

## ***ПРОЦЕСИ: аналіз, моделювання, оптимізація***

УДК 655.2

© Б. Дурняк<sup>19</sup>, О. Назаренко<sup>2</sup>, 2011

### **ТЕОРЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ КВАЛІГРАФІЧНИХ МОДЕЛЕЙ**

*Досліджено теоретичні особливості побудови спеціалізованих кваліграфічних моделей книги та їх використання, як одного з базових інструментів функціонування видавництва.*

*Special purpose qualigraphic book's models of the theoretic features constructions with their using were explored like the one of the printing house functionality basic instruments.*

#### **1. ОБГРУНТУВАННЯ ПРОБЛЕМИ**

Модель якості книги (МК) відображає досить складні процеси проектування та виготовлення книжкової продукції (PV). Тому, модель МК не може бути представлена у вигляді єдиних аналітичних засобів, які охоплювали б усі аспекти, що повинні відобразитися у рамках такої моделі. У зв'язку з цим, при формуванні МК виникає цілий ряд задач, що складають теоретичні особливості побудови та використання відповідних моделей. До таких задач можна віднести наступні:

- задачі аналітичного узгодження різних фрагментів та компонент моделі;
- задачі інформаційного узгодження окремих компонент моделі, при переході від однієї компоненти до іншої в процесі її функціонування;
- задачі інтерпретаційного узгодження даних, що отримані в рамках окремих компонент;
- задачі виявлення аномалій в процесі функціонування моделі МК;
- проблеми адаптації алгоритму функціонування моделі в цілому до задач визначення різних типів якості PVі;
- проблеми розширення МК у випадку змін, або модифікацій окремих аспектів технології виготовлення PVі;
- методи управління процесом функціонування моделі визначення якості книги;

---

<sup>19</sup> Українська академія друкарства

<sup>2</sup> Кримський інститут інформаційних поліграфічних технологій  
Української академії друкарства

– методи встановлення взаємозв'язків між процесом функціонування МІК та експериментальними дослідженнями, які обумовлюються результатами досліджень, що реалізуються в рамках моделей;

– задачі управління якістю РV в рамках МІК, коли міра останньої визначається зовнішніми факторами.

Необхідність у дослідженні теоретичних особливостей МІК обумовлюється по приведених вище задач та проблем іще і тим, що при використанні моделей, що побудовані на основі різних типів, чи класів математичних засобів, можуть виникати ситуації, що приводять до значного зниження точності отриманих даних [1]. В цьому випадку, під точністю розуміється міра їх адекватності реальній дійсності, яку створює та чи інша книжка, як поліграфічний продукт. Оскільки існує тенденція інтерпретувати показник якості РV як такий, що має в основному якісний характер, що у випадку необхідності використання параметру, якості РV з ціллю прийняття рішення про доцільність виробництва та видання відповідного продукту, адекватність значення параметру якості книги є надзвичайно важливим, оскільки цей процес є порівняно, довготривалим та досить дорогим. Приймаючи до уваги, що вартість виробництва окремого РV і суттєво залежить від якості конструкції книги  $H^S$  та вартості технологічних можливостей процесу виробництва, то важливою величиною при прийнятті рішення про видання РV є достатньо адекватна оцінка інформаційної частини книги  $H^I$ . Використання МІК дозволяє перейти від експертних методів оцінки факторів, що обумовлюють доцільність реалізації видання книги, в яких основним елементом являється фахівець видавництва, до обчислень з допомогою моделі всіх необхідних факторів, що дозволяють фахівцю приймати те, чи інше рішення.

## 2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Задачі аналітичного узгодження окремих компонент моделі виникають з того, що для опису відповідних компонент використовуються різні математичні засоби кожний з яких повинен використовуватися у відповідності з правилами аксіоми та закономірностями, що характерні для відповідної галузі математики. В рамках МІК використовуються компоненти, що використовують наступні теоретичні засоби;

- засоби математичної логіки;
- засоби формальних граматики;
- аналітичні засоби розв'язку окремих задач;
- формальні засоби теорій множин;
- формальні засоби, що використовуються в теорії графів та інші комбіновані засоби.

Засоби математичної логіки використовуються для опису структури моделі в цілому та логіки реалізації процесів в рамках окремих компонент, якщо останні можуть реалізуватися багатоваріантними способами [2]. Аналітичні засоби використовуються для компонент в рамках яких обчислюються зусилля, що характеризують розкриваємість книги, зусилля, що характеризують скріплення блоку книги, незалежно від того, яким способом таке скріплення відбувається. Модель МК, в даному випадку, представляє собою сукупність всіх компонент, що включається в неї, але кожна, з компонент в рамках своєї задачі може функціонувати незалежно в тій мірі в якій вона не потребує даних, які є вхідними, з інших компонент, що повинні ці дані отримати як вихідні.

Аналогічні узгодження між різними компонентами моделі МК полягає у наступному. Нехай аналогічна модель, що обчислює зусилля, яким характеризується вибраний споживчий параметр  $X_i$ , для своєї роботи використовує персональні вхідні данні  $\{\xi_{ij}, \dots, \xi_{im}\}$ . Результати обчислень, які умовно будемо позначати  $\{\xi_{ij}, \dots, \xi_{im}\}$ , використовуються іншою моделлю, яка представляє собою деяку дискретну модель, якою може бути модель, що використовує засоби математичної логіки, або модель, що використовує формалізм теорії графів. Тоді, при узгодженні вихідних даних  $\xi_{ij}$  моделі з вхідними даними моделі останні повинні допускати зміну своїх значень в такого діапазоні, інтерпретації якого дозволяла би приписувати вхідним даним моделі бінарні величини. Наприклад, діапазон значень для

визначається на відрізьку  $[a, b]$ , а інтерпретація бінарних вхідних даних на цьому відрізьку визначається таким чином, що останній ділиться на дві частини  $[(a, c), (c, b)]$ . В цьому випадку, якщо  $x \in [a, c]$  то відповідна вхідна змінна для  $X_i$  рівна 1", або  $x \in [c, b]$  то  $x = 0$ , що формально записується у вигляді наступного співвідношення:

$$[(a \rightarrow x) \& (x \in [a, c])] \rightarrow (X_i^F)$$

$$[(a \rightarrow x) \& (x \in [c, b])] \rightarrow (X_i^0)$$

Якщо модель у відповідності з алгоритмом свого функціонування не може отримати такий, яким би належав відрізьку  $[a, c]$ , або відрізьку  $[c, b]$ , то така модель є функціональ-

но не узгоджена. Формально, не узгодженість описується наступним співвідношенням:

$$\{ ( \dots, ) \rightarrow [ ( , ), ( , ) ] \vee \xi_i [ ( \in [ , ) + ( , ) ] \} \rightarrow | ( \rightarrow ), \text{ де } | ( \rightarrow ) \text{ означає функціональну неузгодженість в МІК.}$$

Задачі інформаційної неузгодженості між окремими компонентами МІК, наприклад і необхідно розв'язувати в тому випадку, коли мають місце наступні ситуації. Вихідні дані що подаються з виходу однієї компоненти на вхід іншої компоненти представляють собою для цієї компоненти інформацію, якщо вони володіють структурою, яка узгоджена з вхідними частинами компоненти до якої вони передаються [3]. Нехай , модель, що використовує формальні засоби теорії графів на виході формує бітові дані, що розміщені у відповідності до структури, яка прийнята в  $M^G$ . Припустимо, що така структура відповідає випадку, коли вихідні бітові дані ґрунтуються по чотири біти і представляють собою трьохзначні десяткові числа. Тоді модель  $M^A$ , яка використовує ці дані в якості вхідних повинна у відповідності із структурою бітових послідовностей формувати відповідні десяткові числа і перетворити їх в числа з плаваючою комою, наприклад, в нормалізованій формі. Якщо модель  $M^A$  не має інформації про структури даних, що формуються на виході моделі  $M^G$ , то виникає інформаційна неузгодженість між цими двома компонентами. Переважно, при формуванні деякої системи, що включає в себе компоненти, які працюють з відмінними структурами даних передбачають в кожній компоненті створювати інтерфейс, який здійснює фіксовані перетворені вхідних даних у формати, з якими працює відповідна компонента. Але в рамках МІК може виникнути ситуація, коли зв'язки між компонентами міняються, а компоненти, наприклад, в інтерфейсі непередбачена можливість потрібним чином перетворити вхідну послідовність бітів у відповідності з їх форматом, який формує компонента, що представляє собою логічну модель . Для розв'язку цієї задачі використовується окрема компонента МІК, яка реалізує необхідні перетворення. Вибір типу перетворенні реалізується на основі ідентифікації типів двох компонент моделі, між якими передбачається здійснювати обмін даними. Оскільки МІК є моделлю, яка не мусить працювати в режимі реального часу, то відповідна компонента обслуговує кожний зв'язок між різними моделями по черзі. Формально відповідне перетворення описується наступним співвідношенням:

$$[(K \rightarrow R) \& ( \dots, )] \rightarrow F [f_i( \dots, )] \rightarrow ( \dots, ),$$

де  $K$  і  $R$  – дві моделі між якими передбачається здійснювати обмін інформацією,  $f_i$  – функція, що перетворює вихідні дані з моделі  $M^K$  у формати вхідних даних для моделі  $M^R$ ,  $F$ - функція, яка на основі даних про  $M^K$  і  $M^R$  вибирає необхідне перетворення  $f_i$ .

Інтерпретаційне узгодження даних призначено для того, щоб в рамках моделей, які входять в склад МІК дані, що перетворюються та аналізуються зберегли свою семантичну значимість, чи набували нові значення в залежності від того, які операції здійснюються над ними [4]. По суті, в рамках моделей, що входять в склад МІК в більшості випадків проводяться перетворення над числовими величинами. Крім цих перетворень в МІК реалізується перетворення текстових описів, що представляють собою інтерпретацію відповідних даних. Перетворення, що здійснюються над даними реалізуються алгоритмами, які мають свою інтерпретацію, опис якої розміщується в інформаційних компонентах відповідної інформаційної технології. Тому дані, що подаються на вхід відповідних алгоритмів, чи моделей, повинні перетворюватися у відповідній моделі так, щоб результат перетворень даних відповідав інтерпретації, яка узгоджена з інтерпретацією алгоритму, який такі дані перетворював.

Кожний алгоритм і, відповідно, модель відповідає певній інтерпретації, яка є основою для створення відповідної моделі. В рамках МІК, на відміну від інших випадків, така інтерпретація записується у вигляді текстових нормалізованих описів, які використовуються в процесі функціонування системи. Виходячи з цих описів, в моделі МІК визначається необхідна інтерпретація вхідних даних і інтерпретація даних, що формується у відповідних моделях. Другою важливою відмінністю моделі МІК від інших систем та моделей є те, що кожна модель, що входить в склад МІК має власну інтерпретацію вхідних таких інтерпретацію вихідних даних, які будемо позначати  $DV$  і  $DW$  відповідно, або  $D^V$ ,  $D^W$ . Інтерпретація даних у довільної внутрішньої моделі  $M^i$  завжди повинна відповідати інтерпретації вхідних даних деякої моделі  $M^j$ , навіть у тому випадку, якщо інтерпретація алгоритму, на загальному рівні, що визначається типом математичних засобів, які використовуються в моделі  $M^j$ , останні формуються таким чином, щоб інтерпретації вхідних даних співпадали з інтерпретацією вихідних даних тільки у одній моделі. Аналогічно, інтерпретація вихідних даних моделі  $M^i$  повинна співпадати з інтерпретацією вхідних даних тільки однієї моделі  $M^j$ . Якщо в рамках МІК має місце ситуація, коли вихідні данні різних моделей ( $M^1, \dots, M^j$ ) повинні використовуватись деякою моделлю  $M^k$ , то в МІК використовується модуль, в рамках якого здійс-

нуються перетворення інтерпретацій даних, що передаються від  $M^i$  до  $M^j$  таким чином, щоб  $\rightarrow F(\ ) \rightarrow$ . Наприклад, якщо існують дві моделі  $M^i$  і  $M^j$ , в яких здійснюються аналітичні перетворення, що оперують з одним класом чисел, та в  $M^i$  на виході формується таких формат представлення, який є вхідним тільки для однієї встановленої моделі  $M^e$ , якщо початкова конфігурація МІК передбачала взаємозв'язок  $M^i$  з  $M^e$ . Такий підхід до конфігурування моделей МІК дозволяє легко переходити від модифікованих структур МІК до початкової структури МІК, що необхідно при реалізації процесу оцінки книжкового видання нового типу, або при переході  $PV_i \rightarrow PV_j$ . Формально, ця задача, на рівні узгодження інтерпретації форматів описується наступним співвідношенням:

$\{VM^K M^i [ ( ( D_i^v = v ( = f_i( ) ) ) ] \} \rightarrow \{VM^K M^j [ M^i ( ) \rightarrow M^j ( ) ] \}$ , де відповідає, або трансформується в функцією  $f_i$ .

Правий член цієї імплікації описує той факт, що між моделлю і  $M^i$  існує структурний зв'язок в рамках МІК. В рамках системі МІК можна обчислювати значення якості  $PV_i$ , яке реалізується у зв'язку з різними поставленими цілями. Як уже зазначалось такими цілями можуть служити:

- безпосередня оцінка  $PV_i$ ;
- оцінка технологічного процесу виготовлення  $PV_i$ ;
- визначення якості з точки зору забезпечення у вибраному виданні необхідних споживчих параметрів;
- виявлення можливостей технологічного процесу, на якому передбачається виробляти новий  $PV_j$ ;
- визначення можливостей підвищення якості  $PV$  і т.д.

Якість, як деякий інтегральний параметр, може мати цілий ряд аспектів, які пов'язані з визначенням деякого параметру  $PV$  в ролі ключового, або параметру максимальне значення якого визначає максимальне значення параметра якості  $H(PV)$ . Очевидно, що, в цьому випадку, інші параметри повинні задовольняти певним обмеженням, які можуть визначати їх мінімально допустимі значення, або такі обмеження можуть описувати залежності відповідних параметрів від інтегрального параметру якості та залежності між окремими параметрами. Наприклад, коли мова йде про якість  $PV_i$ , наприклад, книги, то  $H(PV_i)$ , в першу чергу визначається споживчими параметрами та параметрами, що

характеризують інформаційну компоненту, що формально описується співвідношенням:

$$H(PVi) = F[H^S(PVi), H^I(PVi)]$$

Якщо інтегральний параметр якості призначений для визначення можливостей відповідного технологічного процесу, то він визначається споживчими параметрами та додатковими параметрами, що формально описується співвідношенням:

$$H(PVi) = F[H^S(PVi), H^Z(PVi)],$$

де  $H^Z(PVi)$  – додаткові, або опосереднені ознаки якості, що визначаються такими параметрами, як ціна видання, тираж видання, тип паперу, тип друку, метричні розміри видання, доступні дані про видавництво та друкарню, що зазначені у  $PVi$  та інші дані які можна отримати безпосередньо з  $PVi$  та опосереднена на основі даних, що приводяться в  $PVi$ .

В більшості випадків безпосередня оцінка якості  $PVi$  визначається по відношенню до зацікавлення відповідним ви даним потенціальними споживачами [5]. Таке зацікавлення побуджується рекламними засобами, що реалізують по відношенню до даного видання. Однією з особливостей ринкових відносин є досить вузька спеціалізація учасників ринку по галузі діяльності. Тому рекламною діяльністю займаються окремі організації, що досить суттєво спрощує і здешевлює надання реклами на той чи інший продукт. При визначенні якості  $PVi$ , для формування рекламного матеріалу по даному екземпляру  $PVi$  чи по певному класу  $PV$ , який продукується певним видавництвом, існує певна специфіка, яка відрізняє процеси визначення якості  $PVi$  для формування рекламного матеріалу від процесів визначення якості  $PVi$  реального продукту. Параметр якості  $h_{ij}$  відрізняється від споживчого параметра тим, що він визначається в діапазоні якості, що є піддіапазоном всіх можливих значень відповідного параметра, або  $h_{ij}(PVi) = f_i(x_{ij})$ , де  $f_i$  є функцією, що виділяє в  $[\alpha_i, \beta_i]$  для  $x_{ij}$ , деякий діапазон значень такий, що  $[\alpha_i^{h_{ij}}, \beta_i^{h_{ij}}] \subset [\alpha_i, \beta_i]$ . При формуванні  $H(PV)$  для рекламних матеріалів

$x_{ij}$  можна вибирати в такому з діапазону  $[\alpha_i^{h_{ij}}, \beta_i^{h_{ij}}]$ , який відповідає випадку, коли  $h_{ij} = \max$ , або відповідає ситуації, коли має місце співвідношення  $[H(PVi) = f_i(h_i, \dots, h_n)] \rightarrow \max$ . Такий підхід представляється доцільним оскільки реальний замовник, що може появитися завдяки інформації з рекламного матеріалу не обов'язково буде замовляти продукцію, для якої параметр якості буде мати максимальне значення. На ринку поліграфічної продукції існує уявлення про якість  $PVi$ , яке стосується інформаційної частини  $PVi$ . Це означає, що видавництва на ринку конкурують між собою в сфері заохочення авторів інформацій-

них компонент видань. В цьому випадку якість продукції, яку видає одне, або інше видавництво має власний специфічний характер. Ключовими параметрами при визначенні  $H(PVi)$  можуть служити наступні параметри:

- ціна книги;
- тираж книги;
- споживчі параметри;
- система логістики, якою може користуватися те, чи інше видавництво та ряд інших параметрів.

В рамках такої постановки задачі визначення якості продукції стає очевидною необхідність розширення моделі МК цілим рядом компонент, до яких можна віднести наступні компоненти:

- експертна оцінка потенціальних авторів інформаційного матеріалу, який останні можуть надати для видання відповідному видавництву;
- аналіз можливого попиту на відповідну інформаційну компоненту, в якому враховуються особливості потенціального споживача, його регіональна розподіленість, період активного зацікавлення відповідною книжкою з точки зору її інформаційної компоненти та ряд інших факторів, що безпосередньо зв'язані з величиною можливого попиту;
- аналіз економічних параметрів, що тісно пов'язані з виробничою діяльністю, що стосується видання відповідного продукту [6].

Для реалізації відповідного розширення не доцільно ініціювати додаткове проєктування відповідних компонент, що може бути пов'язане з модернізацією відповідної моделі МК. Таке розширення реалізується в рамках даного підходу шляхом розробки додаткових автономних підсистем, кожна з яких орієнтована на розв'язок окремої задачі, що окреслюється переліком додаткових параметрів, які необхідно обчислювати та аналізувати у зв'язку з відповідним розширенням. Безпосередній зв'язок такого розширення з МК реалізується виключно на рівні використанням таким розширенням даних, що обчислюються в існуючій версії МК. Наприклад, система логістики відповідної продукції може представляти собою окрему систему, яка функціонує функціонально не залежно від МК і може обслуговуватися не тільки розповсюдження книжкових видань а й систему матеріального забезпечення друкарського виробництва та видавництва, яке з ним співпрацює.

Розширення МК, що стосується економічних параметрів функціонування видавництва не потребує спеціальної розробки окремого проєкту, оскільки в більшості випадку, будь яке підприємство користується інформаційними системами підтримки планової бухгалтерської діяльності, які можуть надавати дані для деякого розширення, яке поєднує стандартні економічні параметри процесу функціонування видав-



ництва з відповідними компонентами МІК, в яких останні інтегруються в один, або ряд параметрів якості типу  $H^Z=( \quad , \dots, \quad )$ .

Підсистема експертної оцінки авторів, як учасників комерційної діяльності відповідних видавництв, не мусить використовувати експертів фахівців. Така підсистема, як певне розширення МІК може функціонувати на основі наступних положень.

*Положення 3.1.* Експертна система аналізу авторів (ESA) інформаційних компонент можливої книги використовує дані про попередні твори відповідних авторів.

*Положення 3.2.* Система ESA для аналізу інформаційних компонент може використовувати систему, яка здійснює експертизу інформаційної компоненти, що уже існує в рамках МІК і використовує систему рецензування фахівцями.

*Положення 3.3.* Система ESA для аналізу інформаційних компонент може використовувати механізми рекламної діяльності.

Перше і друге положення є очевидними і не потребують додаткових коментарів. Використання рекламних механізмів, для експертної оцінки авторів, має певні особливості, що полягають у наступному:

- в результаті рекламної діяльності можуть виникнути ситуації, коли появляється досить широке зацікавлення рекламним виданням;
- рекламний матеріал є доступним для всіх учасників ринку і, в тому числі, для конкуруючих видавничих підприємств;
- у зв'язку з обмеженою інформацією, що надається в рекламі, може бути сформована фальшива реакція на рекламу.

Очевидно, щоб уникнути втрат від можливих негативних наслідків рекламної діяльності, необхідно реалізувати цілий ряд технологічних процесів, по виготовленню рекламного РВ, з ціллю забезпечення мінімального інтервалу часу між появою замовлення на рекламований продукт та поставкою такого продукту замовнику. Конкуруюча організація, що ознайомилась з рекламною нового видання не зможе перехопити автора видання, якщо останній заключив умову з видавництвом, яке рекламує відповідний продукт. Остання ситуація в більшості випадків не виникає в результаті цілеспрямованої діяльності конкурентів. Така ситуація може бути елімінована виключно за рахунок забезпечення достатньо високої якості реклами, як послуги, яка надається відповідною організацією.

### 3. ВИСНОВКИ

Використання МІК дозволяє перейти від суб'єктивних експертних методів оцінки факторів, що обумовлюють доцільність реалізації видання книги, в яких основним елементом являється фахівець видавництва, до обчислень з допомогою моделі всіх необхідних факторів, що дозволяють фахівцю приймати те, чи інше рішення.

З приведеного вище видно, що необхідність розширення МІК, як одного з базових інструментів функціонування видавництва є досить повно обґрунтованою.

*1. Стахов А.П. Введение в алгоритмическую теорию измерения. М.: Советское радио, 1977. 2. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М.: Наука, 1971. 3. Ягном А.М., Ягном И.М. Вероятность и информация. М.: Наука, 1973. 4. Андрусенко Т.Б. Лингвистические структуры в компьютерных учебных средствах. Киев: Наукова думка, 1990. 5. Гавенко С.Ф., Мельников О.В. Оцінка якості поліграфічної продукції. Львів: Афіша, 2000. 6. Шаповал М.І, Менеджмент якості. К.: КОО, 2003.*