

УДК 004.921

*О. М. Назаренко**Кримський інститут інформаційно-поліграфічних технологій  
Української академії друкарства*

## **ЗАГАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ**

*Подано загальну організацію процесу використання інформаційної технології на основі функціональної схеми структури визначення якості книги й аналізу взаємодії її структурних елементів.*

*Модель, якість, система, інформаційна технологія, параметр*

Інформаційна технологія визначення якості книги складається з цілого ряду окремих систем, що реалізують відповідні моделі, спеціалізованих засобів та окремих баз даних, які використовуються при розв'язанні задач визначення якості книги. Така технологія є відкритою і за потреби вона могла розширятися новими компонентами, які підвищують її функціональні можливості.

Розглянемо деякий комплект компонент інформаційної технології, на прикладі якого сформуємо алгоритми використання інформаційної технології. До таких компонент належать:

аналітична модель (AMJ);

графова модель визначення якості  $PV_i$ , (GMJ);

логічна модель визначення якості  $PV_i$ , (LMJ);

інформаційна модель (IMJ);

семантичний словник предметної області  $W_i$ ;

система текстових описів окремих фрагментів  $W_i$ ;

загальна модель визначення якості  $PV_i$  (MJK);

засоби розширення структури компонент системи визначення якості книжкової продукції;

бази даних з технологічних процесів друкарської технології та суміжних технологій;

допоміжні засоби розширення функціональних можливостей системи визначення якості книжкової продукції ( $PV_i$ ).

Графова модель являє собою опис структури, в рамках якої організовується співпраця всіх функціональних компонент системи визначення якості книги [2]. Особливістю GMJ є те, що в рамках відповідної структури не мають бути наявними абсолютно всі функціональні складові частини, які для зручності називатимемо моделями. Структура GMJ відображає взаємозв'язки між окремими моделями, а відповідні ребра є позначеними і встановлюють значимість відповідної складової частини для розв'язку задачі визначення якості книги  $J(PV_i)$ . Якщо деякий вузол вміщує відповідну модель, що використовується в системі, то такий вузол називається активним. Для визначення якості  $PV_i$  всі вузли не мають бути активними. Активність

того або іншого вузла визначається умовами, які формує користувач, що планує визначити параметр  $J(PVi)$ . Активізація вузла перед ініціалізацією системи обумовлюється потребою обчислення того або іншого фактора при визначенні  $J(PVi)$ . Врахування окремих факторів, при визначенні  $J(PVi)$ , забезпечується включенням відповідної моделі в загальний алгоритм обчислення якості. Якщо передбачається визначити якість книжкового видання, блок якого скріплюється клесом, то у структуру GMJ не потрібно включати аналітичну модель обчислення міцності скріплення блока книжки методом зшивання останнього. До того ж, якість книги є певною мірою абстрактним параметром, і тому він може більшою чи меншою мірою залежати від одного або кількох вибраних параметрів. Отож у рамках системи МЖК використовується модель, яка на основі вибраних користувачем окремих параметрів, встановлює значимість інших параметрів книги для визначення параметра  $J(PVi)$ . Наприклад, якщо для користувача якість книги визначається переважно інформаційною складовою частиною, то система вибору значимих параметрів або модель розподілу значимостей окремих складників моделі МЖК, визначає ті параметри, які в даному разі матимуть максимальний вплив на вибраній домінуючий параметр, що найбільшою мірою визначає величину замовленої користувачем різновидності параметра якості книги. У рамках наведеного прикладу, найбільш значимими складовими частинами параметра якості будуть параметри, що характеризують інформаційний складник, який розміщується на конструкції книги, параметр, що характеризує структуру розподілу інформаційної частини та інші. У рамках структури GMJ відповідні значимості відображаються призначеними вагами  $li$  для окремих векторів, які ідентифікують окремі параметри, що є складовими частинами відповідного інтегрального або ряду інтегральних параметрів, що відповідають певному рівню ієрархії моделі GMJ. Визначення значимостей складників параметрів реалізується моделями таких типів, кожна з яких орієнтована на певний фрагмент предметної області інтерпретації  $Wi$ :

технологічні процеси продукування поліграфічного продукту певного типу (MTD);

модель книжкового видання, що може належати до певного класу книг (MKV);

модель, що описує взаємозалежність між споживчими характеристиками  $PVi$  (MSP).

Модель для визначення значимостей окремих параметрів в GMJ позначатимемо символом (MZR).

Аналітичні моделі, здебільшого, описують технологічні аспекти, виробництва поліграфічної продукції та аспекти, пов'язані з конструкцією книги [2]. Такі моделі є відомими і в рамках інформаційної технології являють собою її компоненти, які можуть знаходитися у функціонально-орієнтованій базі даних.

Логічна модель відображає різноманітні зв'язки між компонентами МЖК та окремими їх елементами, що мають власну функціональну інтерпретацію. Наявність такої інтерпретації є обов'язковою, оскільки на її основі формуються області визначення логічних змінних, що входять у склад логічних виразів, сукупність яких становить LMJ [3].

У рамках LMJ, яка апроксимує МЖК на рівні логіки взаємозалежностей між всіма компонентами МЖК, існує можливість розв'язувати задачі, які характерні для формальних засобів математичної логіки. До таких задач належать:

логічної суперечності визначення;

визначення повноти системи логічних аксіом, що формуються на основі вхідних даних;

виникнення тавтологій у системі логічних формул завдяки розв'язанню цих задач стає можливим виявити помилки на рівні текстових описів інтерпретації відповідних складових частин.

Це означає, що завдяки LMJ існує можливість переходити до аналізу текстових описів інтерпретації та виявляти в них інтерпретаційні помилки. Важливість цього аспекту обумовлюється тим, що всі інтерпретаційні текстові описи формуються на основі аналізу вхідних даних початкових даних, які конфігуруються на основі предметної області досліджуваних задач. Таким чином, на основі використання GMJ та LMJ, як певних наближень МЖК існує можливість виявити ті чи інші помилки у вхідних та початкових даних, що є досить важливим, оскільки дозволяє уникнути можливих помилок при обчисленні  $J(PVi)$ . Така можливість є особливо значимою у зв'язку з тим, що довільний  $J(PVi)$  є значною мірою абстракцією, і тому в рамках такого абстрактного параметра доволі важко виявити суб'єктивні аспекти, які такий параметр можуть спотворювати. Суб'єктивні фактори, що впливають на  $J(PVi)$  можуть з'являтися тільки на етапі формування початкових даних і вони найчастіше являють собою ті чи інші помилки, що в таких даних можуть з'явитися.

Розглянемо наближення моделі технологічних процесів у MTD, яке використовується в рамках МЖК і інформаційної технології визначення якості книги (ITJ) в цілому. Очевидно, що MTD являє собою структуровану інформацію про можливості технологічного процесу, а не опис самих технологічних процесів. Така структурована інформація являє собою, з одного боку логічну структуру технологічних засобів, що пов'язані між собою спільними технологічними ланками, яка відображає можливості таких засобів із забезпечення певних значень параметрів, що характеризують відповідний продукт. Передусім, це стосується конструкції книги. У частині, яка стосується інформаційного наповнення книги, такий технологічний процес буде трохи спрощеним і відображає функції компонент, які пов'язані з рецензуванням інформаційної складової частини з експертизою авторів рецензій та з аналізом процесу постійного використання одних і тих самих рецензентів. Крім того, в

цій частині технологічного процесу аналізується редакторська робота з інформаційними наповненням. У рамках моделі MTD, як і у випадку технологічних процесів поліграфічного виробництва, мова не йде про побудову експертних систем відповідного типу, а тільки про певну структуру даних, що характеризують поточний стан можливостей із забезпечення відповідного рівня якості рецензування та редагування інформаційного наповнення. Компоненти моделі MTD, про які зазначалося вище, не реалізують процесів прогнозування можливих значень параметрів, а лише апроксимують дані, які визначають можливості досягнення відповідних значень параметрів. Прогнозування в даному випадку, не може реалізовуватися у зв'язку з тим, що відповідні дані не допускають інтерпретації, як даних випадкових, оскільки вони є результатом роботи відповідних експертних систем, а більшість моделей прогнозування ґрунтується на припущеннях, що зміни значень параметрів стосовно яких існує зацікавленість, має характер випадковий або щонайменше псевдовипадковий.

У випадках, якщо метою визначення параметра якості книжкового видання є оцінка самого видання, то МЖК повинна враховувати такі особливості відповідного процесу:

користувача найменшою мірою цікавлять технологічні можливості поліграфічного виробництва;

користувача цікавить показник якості, який стосується виключно класу книжок, до якого належить книга, якість якої передбачається вимірювати;

користувача може не цікавити сукупність параметрів, які визначають комерційні особливості оцінюваного видання.

Друга особливість полягає у тому, що різні класи книжок можуть доволі однозначно окреслити ті чи інші особливості конструкції книги, або певні вимоги до інформаційного наповнення. Наприклад, ювілейні або унікальні видання характеризуються тим, що до конструкції книги сформовано вимоги, які потребують використання доволі дорогих матеріалів, чи технологій виробництва конструкції. Такі ж, специфічні вимоги можуть стосуватися дизайну конструкції книги, яка потребує більшого рівня використання ручних робіт відповідними фахівцями. Таке видання в рамках класу книг ювілейних видань може мати дуже високий рівень якості, стосовно класу книжок, що орієнтовані на масове використання, яке з точки зору короткотривалого їх використання, може мати відповідні параметри конструкції книги, відповідна величина параметра якості книги може мати доволі низький рівень. Вищенаведене стосується повною мірою параметрів, що відображають комерційні характеристики відповідного видання книги чи певного періодичного видання.

Незалежно від класів, до яких належать видання різних типів, кожна з книг призначена для її використання споживачем. Спосіб або можливості такого використання, визначаються споживчими параметрами. Отож необхідно виокремити систему споживчих параметрів в окрему компоненту, яка

може являти собою відповідну модель. Така модель описує не тільки взаємозв'язки між окремими споживчими параметрами, але й враховує і відображає вимоги, які визначаються до книжок того чи іншого класу. Очевидно, що відповідна класифікація не є доволі однозначною, тому, в рамках відповідної моделі розв'язується задача оптимізації методу формування оцінки якості стосовно певної міри відношення відповідної книги до вибраного класу. Ця задача є важливою, оскільки класи тих чи інших типів книг не можуть встановлюватись однозначними значеннями параметрів, що формують відповідний клас. Це означає, що різні ювілейні видання можуть характеризуватись різними значеннями параметрів, але при цьому, можуть відповідати високому рівню якості. Цей аспект відображає важливий фактор суб'єктивності в оцінці якості видання, який вноситься користувачами або замовниками відповідних книг. Така суб'єктивність може бути усунена внаслідок аналізу взаємозалежностей між споживчими параметрами відповідного видання, який здійснюється в рамках моделі MSP. Наприклад, якщо параметр, який характеризує міцність скріплення блока видання, і для ювілейних видань він має бути високим, впливає на параметр розгортання книги чи на параметр розміру книги, які є споживчими параметрами, то міцність скріплення повинна забезпечуватись така, при якій буде забезпечена необхідна величина розгортання та обмеження на розмір книги. Суперечність у даному прикладі виникає через те, що ювілейне видання призначене для тривалого періоду життя відповідного видання, що потребує забезпечення досить високого рівня міцності скріплення блока, а невеликі розміри книги можуть обумовити виникнення малого значення параметра міри розгортання книги. Розв'язок цієї задачі, яка полягає в оптимізації наведених параметрів можливий виключно в рамках моделі MSP.

Розглянемо докладніше структурну схему системи оцінки якості книги, яка формується на основі використання розробленої інформаційної технології, що використовує комплект наведених засобів. На рисунку зображено функціональну схему, що відображає структуру системи визначення якості певного книжкового видання.

На рисунку наведено компоненти системи визначення параметра якості книги орієнтовані на певні функціональні можливості, що реалізуються на основі вищевказаних моделей. Розглянемо відповідні розширення моделей, що становлять окремі блоки, які формують систему визначення якості поліграфічного видання.

Інтерфейс користувача разом з блоком попереднього аналізу вхідних даних не належить до моделей, а використовують власні функціональні перетворення, які впливають з назв відповідних блоків.

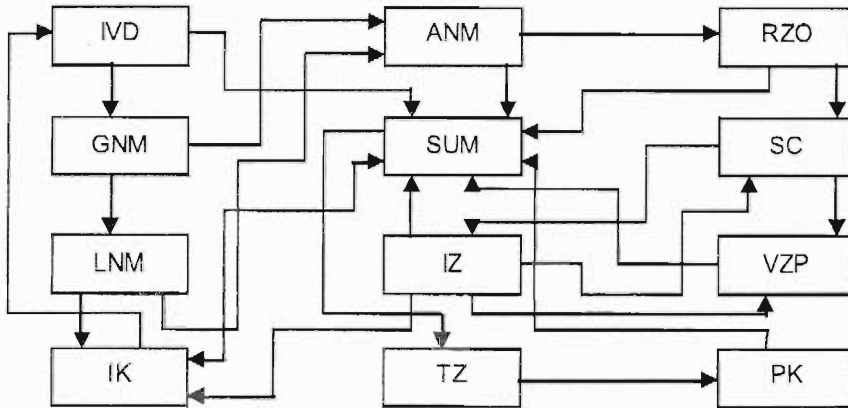


Схема структури визначення якості книги

На рисунку застосовуються такі позначення:

IND — засоби початкового аналізу даних та ініціації системи визначення параметра якості книги;

GNM — засоби графового наближення опису системи визначення параметра  $J(PVi)$ ;

LNM — засоби логічного наближення опису системи визначення якості книги;

IK — інтерфейс користувача;

ANM — засоби аналітичного наближення системи визначення параметра  $J(PVi)$ ;

SUM — система управління загальною моделлю визначення якості поліграфічної продукції;

IZ — інформаційні засоби системи;

TZ — відображення даних технологічних процесів виробництва поліграфічної продукції;

RZO — засоби розширення функціональних компонент систем визначення якості продукції;

SC — семантичні словники предметної області системи визначення параметра  $J(PVi)$ ;

PK — засоби опису параметрів, що описують конструкцію книги, та їх взаємозв'язків;

VZP — засоби для визначення домінуючого параметра серед тих, що визначаються  $J(PVi)$ .

Блок GNM ґрунтується на ґрифовій моделі, що описує структуру системи визначення параметра  $J(PVi)$ . Крім реалізації самої моделі, блок складається із засобів адаптації моделі до типу цілі визначення якості книги та адаптації до особливостей вимог користувача, який визначає які аспекти, що

характеризують книгу, його цікавлять найбільшою мірою. Така адаптація полягає у розмітці загальної структури графової моделі, яка виокремлює активні складові частини відповідної структури. Активні фрагменти структури відрізняють від неактивних так:

усі вершини графової структури мають бути заповнені відповідними моделями, більшість з яких є аналітичними моделями, що визначають в тому чи іншому наближенні залежності між вихідним або рядом вихідних параметрів та вхідними параметрами, що ідентифікують для відповідної моделі необхідні вхідні дані;

усі ребра активних фрагментів повинні мати визначену величину значимості параметрів, які вони ідентифікують, значимість у цьому випадку визначається відносно моделі, яка ідентифікується або відображається відповідним вузлом чи вершиною структури графа;

у рамках активних фрагментів графової структури елімінуються всі траєкторії, які можуть призводити до зациклювання інтегральних процесів, що відображаються у графовій структурі або фрагменти, що призводять до тупикових ситуацій;

усі активні фрагменти структури повинні бути пов'язані, оскільки параметр  $J(PVi)$  є інтегральним параметром для всіх складових частин, що беруть участь у визначенні параметра  $J(PVi)$ ;

кожна можлива траєкторія, що потрапляє в активізовану частину графової структури повинна мати хоча б одну вершину-листок як вихідної вершини.

Очевидно, що всі вищенаведені вимоги до GMJ потребують не тільки додаткових засобів для їх реалізації, які входять у склад блока GNM, а й використовують можливості функціональних перетворень та можливості проведення того чи іншого аналізу вхідних даних, якими володіють інші компоненти системи визначення якості поліграфічної продукції.

Блок логічного наближення моделі також ґрунтується не тільки на використанні логічної моделі. Модель LMJ в кожному поточний момент являє собою певну версію логічного опису процесу визначення параметра якості. Така версія може вміщувати окремі логічні компоненти, якими є відповідні логічні формули, які не відповідають активним фрагментам графічної структури. Тому допоміжні засоби, з яких складається блок LNM орієнтовані на виконання таких функцій, які мають, насамперед, характер підготовки LMJ:

функція узгодження активних фрагментів у GMJ з системою логічних формул, що в сукупності повинні описувати логічне наближення відповідної моделі до вибраного режиму роботи MJK;

функції узгодження областей інтерпретації логічних змінних, які можуть змінюватися залежно від особливостей розв'язку задачі обчислення  $J(PVi)$ ;

у рамках LMJ однією з компонент є система виводу, яка складається з правил перетворень логічних формул чи їх фрагментів, такі правила крім загальноприйнятих логічних інтерпретацій, для прикладних систем, приймають

ознаки специфічної інтерпретації їх дії на логічну функцію, що піддається певному перетворенню, тому розширення відповідної інтерпретації вибраних правил виводу є необхідною функцією, яку виконують допоміжні засоби в рамках логічної моделі LNM.

У рамках блока ANM використовується цілий ряд аналітичних моделей, кожна з яких описує параметри, що застосовуються при проектуванні конструкції книги чи книжкового видання загалом. Вибір певної аналітичної моделі є доволі складним процесом, оскільки, вхідні дані завжди необхідно узгоджувати з тими чи іншими моделями. Крім того, відповідно до активізації фрагментів структури GMJ, необхідно вибрати для кожного активованого вузла необхідну функцію, яка здебільшого є аналітичною.

Блок IZ формується на основі інформаційної моделі IMJ. Така модель являє собою структуру, яка складається з текстових описів ключових та функціонально важливих фрагментів предметної області. IMJ складається також із засобів визначення семантичних параметрів, що визначаються для текстових форм подання тих чи інших компонент  $W_i$ , засобів текстових перетворень, які описують відповідні правила таких перетворень та текстових описів окремих процесів, що мають місце в  $W_i$ , використовуються при реалізації процесів обчислення  $J(PV_i)$  та описують ті об'єкти чи процеси, які не піддаються формальному опису в мірі адекватності, яка є необхідною для розв'язку задач. Для обслуговування IMJ використовують додаткові засоби, які разом з IMJ становить систему IZ.

1. Гавенко С. Ф. Алгоритм побудови функції кваліметричних показників книжкової продукції / С. Ф. Гавенко // Поліграфія і видавнича справа. — 1997. — № 33. 2. Зыков А. А. Основы теории графов / А. А. Зыков. — М.: Наука, 1987. 3. Служецкий Б. Элемент математической логики и теории множеств / Б. Служецкий, Л. Борковский. — М.: Прогресс, 1965.

## ОБЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

*Подана общая организация процесса использования информационной технологии на основе функциональной схемы структуры определения качества книги и анализа взаимодействия ее структурных элементов.*

## GENERAL ORGANIZATION OF PROCESS OF THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY

*General organization of process of the use of information technology is given on the basis of functional diagram of structure of determination of quality of book to the analysis of co-operation of its structural elements.*

*Стаття надійшла 05.05.2011*