

УДК 655.5: 004.942

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИПУСКУ КНИЖКОВИХ ВИДАНЬ

В. М. Сеньківський¹, Н. Є. Сеньківська¹, А. В. Кудряшова¹, І. В. Калиній²

¹Українська академія друкарства,
вул. Підголоско, 19, Львів, 79020, Україна,

²Бережанський агротехнічний інститут,
вул. Академічна 20, м. Бережани, 47501, Україна

Обґрунтовано необхідність створення моделей, використання яких забезпечить формування якості технологічного процесу випуску книжкових видань. Розроблено багаторівневу модель, що уможливорює структурування процесу дослідження та містить послідовність процедур, реалізація яких забезпечить розв'язання поставленого завдання. Встановлено важливість проектування та розрахунку альтернативних варіантів функціонування етапів, що здійснюється на підставі аналізу виокремлених факторів та міри їх участі у кожному з варіантів. Визначено доцільність застосування засобів нечіткої логіки та функцій належності факторів для встановлення міри їхнього впливу на якість виконання етапів технології випуску книжкових видань і побудови автоматизованої системи прогнозування якості технологічного процесу.

Ключові слова: технологічний процес, книжкове видання, модель, альтернативний варіант, фактор, якість, нечітка логіка, нечітка множина, функція належності, лінгвістична змінна, лінгвістичний терм, інтегральний показник.

Постановка проблеми. Реалізація технологічних процесів (ТП), пов'язаних з випуском певних видів продукції, орієнтована насамперед на забезпечення належного рівня добротності товарів, контроль якості яких здебільшого здійснюється апостеріорно за готовими виробами. Стосовно технології книговидання важливим завданням вважатимемо виокремлення чинників та встановлення пріоритетності їх впливу на формування інтегрального показника якості процесу виготовлення книжкового видання.

Створення моделей інформаційної технології забезпечення якості випуску книжкових видань та розроблення її важливої компоненти — автоматизованої системи прогностичного оцінювання рівня довершеності ТП на підставі нечіткої логіки — стане подальшим кроком в утвердженні нового напрямку, орієнтованого на поетапне прогнозоване формування якості друкованої продукції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Огляд публікацій, що стосуються зазначеного напрямку [1–6], свідчить про певні здобутки та оригінальні рішення, пов'язані з вирішенням проблеми виготовлення якісної книжкової продукції. Так, для деяких процедур, які належать до основних етапів підготовки та випуску книжкових видань, виокремлено множини факторів (лінгвістичних змінних) і синтезовано багаторівневі моделі їхнього впливу на якість реалізації етапів. З використанням теорії нечітких множин на етапі фазифікації сформовано терм-множини значень лінгвістичних термів, що відтворюють

характеристики лінгвістичних змінних. Побудовано нечіткі бази знань, що забезпечують формування якісних показників окремих технологічних процедур залежно від рівня якості лінгвістичних термів. У рамках дефазифікації отримано числові значення показників прогнозованої якості.

Мета статті — розроблення узагальненої багаторівневої моделі дослідження процесу формування якості реалізації видавничо-поліграфічних процедур технологічних етапів на підставі аналізу факторів впливу на якість їх виконання за альтернативними варіантами, а також розроблення структурної моделі автоматизованої системи прогнозування якості ТП з використанням засобів теорії нечітких множин, що уможливить створення інформаційної технології забезпечення якості процесу виготовлення книжкових видань.

Виклад основного матеріалу дослідження. Технологія виготовлення книжкової продукції передбачає наявність таких основних етапів: проектування видання; додрукарське опрацювання; друкування накладу; післядрукарські процеси. Кожний з етапів можна вважати чинником певного рівня, що впливає на функціонування та результат діяльності вищого рівня. Водночас ці етапи характеризуються деяким набором факторів (параметрів, чинників), що задіяні у процесах його реалізації. Важливим завданням при цьому є експертне встановлення взаємозв'язків між факторами, на підставі чого визначаються вагові рівні факторів та числові показники міри їх впливу на якість виконання етапу. Враховуючи сказане, можна стверджувати факт наявності упорядкованої структури взаємозв'язків між рівнями загального процесу випуску книжкових видань. Структурування процесу дослідження встановить послідовність дій, а також підтвердить ефективність та чіткіше обґрунтує логіку застосування інформаційної концепції до прогнозування якості поліграфічної продукції.

Загальну множину факторів ТП можна записати у такому вигляді:

$$M = \{X; Y; Z; R\},$$

де $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$, $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$, $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_k\}$, $R = \{r_1, r_2, \dots, r_l\}$ — підмножини факторів якості функціонування перелічених вище технологічних етапів випуску книжкових видань. Кожна із підмножин потребує упорядкування факторів за важливістю, результатом якого стануть багаторівневі моделі пріоритетного впливу факторів на якість реалізації етапів.

Звернемо увагу на той факт, що довільну технологічну операцію можна вважати ефективною, якщо вона відібрана з певного набору альтернативних варіантів її виконання. Вказані вище моделі будуть використані саме як основа для проектування та розрахунку альтернативних варіантів виконання етапів. При цьому використовуються моделі теорії дослідження операцій [7–8], які застосовує експерт, визначаючи переваги у процесі прийняття рішення. Вибір оптимальної альтернативи побудований на основі використання методів багатокритеріальної теорії корисності та розрахунку критерію вибору — максимального значення функцій корисності [7, 9].

Завершує дослідження автоматизована система прогнозування якості технологічного процесу випуску книжкових видань, побудована на підставі

опрацювання виокремлених на попередніх рівнях факторів — лінгвістичних змінних — методами і засобами теорії нечітких множин. Базовою компонентою системи буде модель логічного виведення як інструмент формалізованого відображення процесу формування якості технології випуску книжкових видань.

Беручи до уваги викладене, будемо багаторівневу модель дослідження, що апіорі забезпечуватиме якість процесу випуску книжкових видань.

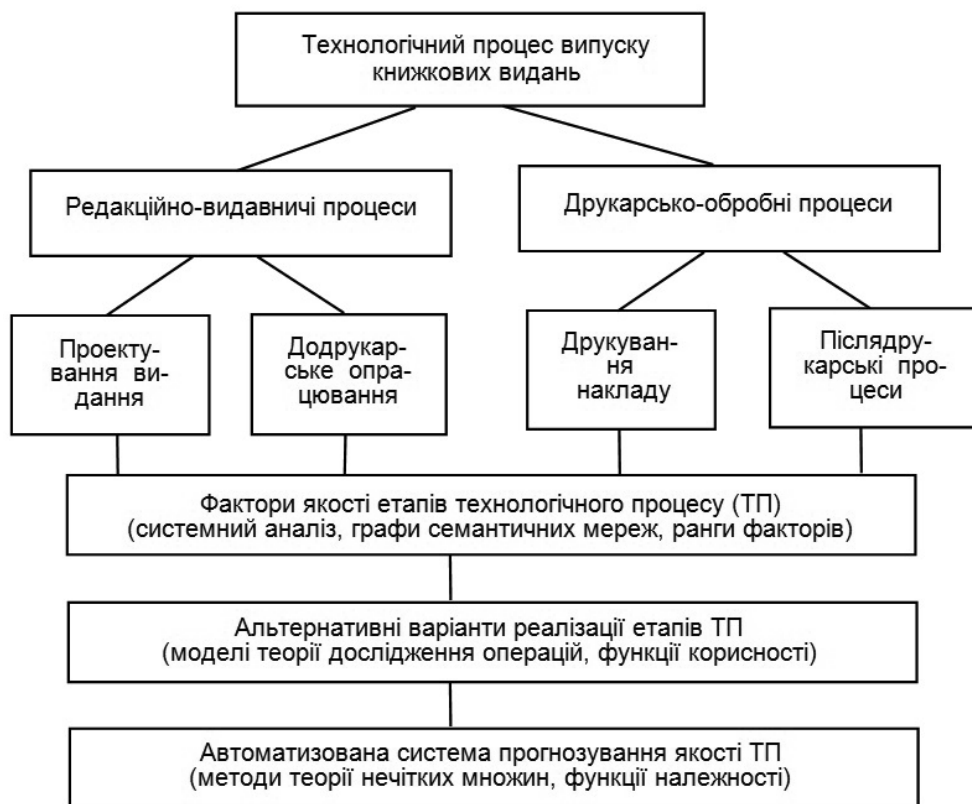


Рис. 1. Модель формування якості процесу випуску книжкових видань

Згідно з рис. 1 на початкових рівнях необхідно проаналізувати технологічний процес випуску книжкових видань стосовно суті та змісту сучасних вимог до особливостей функціонування основних етапів ТП, експертного виокремлення множин факторів впливу на якість їх реалізації, встановлення можливих показників якості та меж їх задання.

Подальші рівні орієнтовані на системний аналіз факторів. Він полягає у встановленні експертним способом попарних зв'язків між факторами та розробленні на підставі цього відповідних орієнтованих графів семантичних мереж.

Важливим завданням є встановлення рангів факторів з використанням методу ранжування та розроблених для кожного з факторів ієрархічних схем його дії на інші фактори. У результаті виконується синтез багаторівневих моделей пріоритетного впливу факторів на якість реалізації етапів ТП.

Завершується перший цикл дослідження проектуванням та розрахунком альтернативних варіантів виконання етапів. Побудова альтернатив ґрунтується на використанні моделей теорії дослідження операцій [2–3, 7–8], згідно з якими описують переваги, що їх використовує експерт у процесі прийняття рішення. Переваги визначають рівень впливу фактора на процес і встановлюють числову оцінку ваги фактора через попарне порівняння їх значущості або відносної важливості [9]. Оцінювання альтернатив здійснюється на основі методів багатокритеріальної теорії корисності та їх базового поняття — функції корисності [7], притому критерієм служить максимальне значення функції корисності.

Результати попередніх кроків стають підґрунтям для побудови автоматизованої системи прогностичного оцінювання якості технологічного процесу з використанням методів теорії нечітких множин [10–12], основним інструментом яких є описовий аналог факторів, а саме — лінгвістичні змінні та віднесені до них функції належності. Структурно-функціональну модель системи зображено на рис. 2.

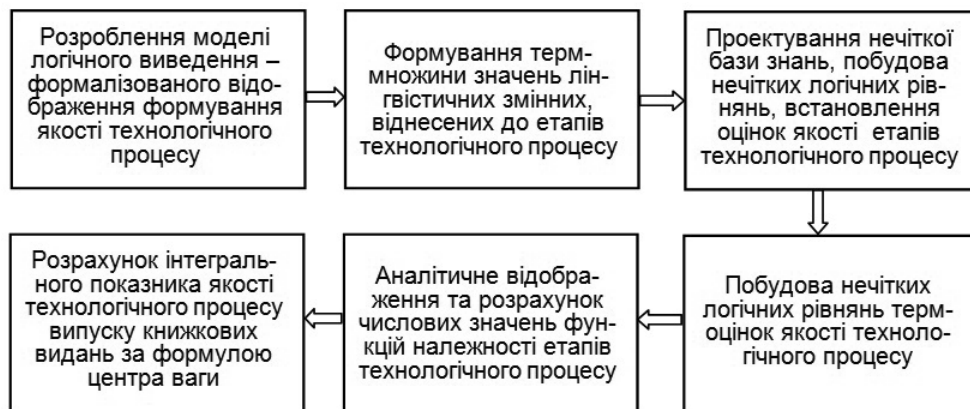


Рис. 2. Структурно-функціональна модель автоматизованої системи прогнозування якості технологічного процесу випуску книжкових видань

До інформаційних даних системи належать такі компоненти: модель логічного виведення — основа формування показника якості технологічного процесу; множини факторів впливу на процеси реалізації технологічних етапів, описаних множиною лінгвістичних змінних; універсальні термножини значень лінгвістичних змінних, які містять описову суть змінної і межі значень технологічних параметрів; лінгвістичні терми якісного оцінювання лінгвістичних змінних. У результаті функціонування система розраховує прогнозоване (при заданих параметрах) значення інтегрального показника якості технологічного процесу.

Автоматизована система може бути реалізована засобами імітаційної моделі, інтерфейс програмного забезпечення якої уможливить керування процесом формування належної якості технології випуску книжкових видань.

Висновки. Побудовано багаторівневу модель, що структурує відображення основних етапів дослідження, орієнтованого на формування якості процесу випуску книжкових видань. Одним із завдань моделі є системний аналіз факторів технології книговидавання та проектування альтернативних варіантів виконання основних її етапів. Розроблено структурно-функціональну модель автоматизованої системи прогнозування якості технологічного процесу випуску книжкових видань з використанням засобів нечіткої логіки. Запроектвані моделі стануть основою створення інформаційної технології забезпечення якості процесу творення книжкової продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Оцінювання моделі параметрів проектування книжкових видань / [С. Ф. Гавенко, В. М. Сеньківський, Н. Є. Сеньківська, І. В. Калиній] // Квалілогія книги. — 2009. — Вип. № 2 (16). — С. 38–45.
2. Сеньківська Н. Є. Багатофакторний вибір альтернатив композиційного оформлення книжкового видання / Н. Є. Сеньківська, І. В. Піх, В. М. Сеньківський // Технологія і техніка друкарства. — 2011. — № 2. — С. 146–152.
3. Сеньківська Н. Є. Вибір альтернативного варіанту друкування накладу / Н. Є. Сеньківська // Комп'ютерні технології друкарства. — 2011. — № 26. — С. 222–228.
4. Гавенко С. Ф. Інтегральний прогноз якості книжкових видань / С. Ф. Гавенко, В. М. Сеньківський, Н. Є. Сеньківська // Наукові записки [Українська академія друкарства]. — 2012. — Вип. № 1 (38). — С. 144–148.
5. Сеньківський В. М. Засади нечіткої логіки при забезпеченні якості формування монтажних спусків / В. М. Сеньківський, І. В. Піх, Т. С. Голубник // Наукові записки [Українська академія друкарства]. — 2014. — Вип. № 1–2 (46–47). — С. 77–83.
6. Сеньківський В. М. Нечітка база знань та нечіткі логічні рівняння у процесі реалізації монтажних спусків / В. М. Сеньківський, І. В. Піх, Т. С. Голубник // Наукові записки [Українська академія друкарства]. — 2014. — Вип. №3 (48). — С. 111–119.
7. Баргіш М. Я. Дослідження операцій. Ухвалення рішень і теорія ігор / М. Я. Баргіш, І. М. Дудзяний. — Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. — Ч. 3 : Ухвалення рішень і теорія ігор — 2009. — 278 с.
8. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій : підр. / Ю. П. Зайченко. — К. : Видавничий Дім «Слово», 2006. — 816 с.
9. Сявавко М. С. Інформаційна система «Нечіткий експерт» / М. С. Сявавко. — Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. — 320 с.
10. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. А. Заде. — М. : Мир, 1976. — 165 с.
11. Заде Л. Роль мягких вычислений и нечеткой логики в понимании, конструировании и развитии информационных интеллектуальных систем / Л. Заде // Новости искусственного интеллекта. — М., 2001. — № 2–3. — С. 7–11.
12. Ротштейн О. П. Soft Computing в біотехнології: багатофакторний аналіз і діагностика: монографія / О. П. Ротштейн, Є. П. Ларушкін, Ю. І. Мітющкін. — Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. — 144 с.

MODELING OF QUALITY ASSURANCE PROCESS OF BOOK PUBLISHING TECHNOLOGY

V. M. Senkivskyy¹, N. Ye. Senkivska¹, A. V. Kudryashova¹, I. V. Kalyniy²

¹*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pidholosko St., Lviv, 79020, Ukraine*

²*Berezhansky Agrotechnical Institute,
20, Academichna St., m. Berezhany, 47501, Ukraine*

The necessity of creating models, which can be used to provide quality formation of the technological process of book publishing has been grounded. We have developed a multi-level model that provides a structured research process and contains the sequence of procedures, implementation of which will provide solving the task. We have established the importance of designing and calculating of alternative operation phases, which are based on the analysis of the examined factors and extent of their use in each of the options. We have determined the feasibility of means of fuzzy logic and functions of factors identity to establish the extent of their impact on the quality of the stages of production technology of books and the design of automated systems for forecasting of the technological process quality.

Keywords: *technological process, book edition, an alternative factor, quality, fuzzy logic, fuzzy set, identity function, linguistic variable, linguistic term, integrated indicator.*

Стаття надійшла до редакції 25.02.2015.