

**Розділ: РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ У  
РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ВИРОБНИЦТВА**

УДК 655.5+004.942

Кудряшова А. В., к.т.н., асистент

Українська академія  
друкарства / Україна

**МОДЕЛЬ ЯКОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ПІСЛЯДРУКАРСЬКИХ  
ПРОЦЕСІВ**

***Анотація:** виокремлено множину лінгвістичних змінних проектування післядрукарських процесів: показники видання, конструкційні особливості, умови експлуатації, тип виробництва, матеріали, тип обладнання, технологічні та економічні розрахунки, схема технологічного процесу. Сформовано часткові показники якості лінгвістичних змінних: якість формування видання, якість організації виробництва, якість планування. Наведено терм-множини значень лінгвістичних змінних. Побудовано багаторівневу модель нечіткого логічного виводу: формування інтегрального показника якості проектування післядрукарських процесів.*

***Ключові слова:** фактор, післядрукарський процес, нечітка логіка, фазифікація, модель, якість.*

**ВСТУП**

Використання нечіткої логіки при дослідженні проблем погано структурованого типу уможлиблює здійснення фазифікації та зворотної до неї — дефазифікації. Процес фазифікації полягає у заміні понять чіткої множини поняттями нечіткої множини, тобто зіставленні множинам значень виокремлених факторів проектування післядрукарських процесів їх функцій належності. Такий підхід забезпечує високий рівень збіжності створюваної моделі та реального перебігу технологічного процесу, уможливаючи визначення інтегрального показника якості.

**ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ**

Проектування післядрукарських процесів — це необхідна складова забезпечення якості готової книжкової продукції, яка включає ряд послідовних операцій спрямованих на досягнення поставленої мети. Однак, фактори, які здійснюють неопосередкований вплив на реалізацію досліджуваного процесу, не завжди містять кількісну складову. Натомість, значно інформативнішими стають певні лінгвістичні характеристики. Виникає необхідність заміни понять чіткої множини поняттями нечіткої множини. Саме тому, для забезпечення точності моделювання, доцільно використовувати методи та засоби нечіткої логіки.

**АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ**

Аналіз праць, щодо оцінювання якості післядрукарських процесів, вказав на варіативність технологічних процедур, обумовлену об'єктивними та суб'єктивними чинниками [1–3], необхідність систематизації і раціоналізації операцій [4, 5] та встановлення кількісних показників якості поліграфічної продукції [6–11].

**ОСНОВНИЙ ТЕКСТ СТАТТІ**

Вважатимемо процес проектування післядрукарських процесів функцією  $G = F(R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8)$  з такими аргументами:  $R_1$  — показники видання;  $R_2$  — конструкційні особливості;  $R_3$  — умови експлуатації;  $R_4$  — тип виробництва;  $R_5$  — матеріали;  $R_6$  — тип обладнання;  $R_7$  — технологічні та економічні розрахунки;  $R_8$  — схема технологічного процесу [4, 10]. Інтегральний показник якості проектування післядрукарських процесів визначатиметься за принципом ієрархізації структури процесу. Відповідно, залежність якості проектування видання може бути виражена через якість часткових показників:

$$G = F_G(M, O, P). \tag{1}$$

Аргумент  $M$  визначає якість формування видання:

$$M = F_M(m_1, m_2, m_3), \tag{2}$$

де:  $m_1$  — лінгвістична змінна «показники видання»,  $m_2$  — лінгвістична змінна «конструкційні особливості»,  $m_3$  — лінгвістична змінна «умови експлуатації».

Аргумент  $O$  визначає якість організації виробництва:

$$O = F_O(o_1, o_2, o_3), \tag{3}$$

де:  $o_1$  — лінгвістична змінна «тип виробництва»;  $o_2$  — лінгвістична змінна «матеріали»;  $o_3$  — лінгвістична змінна «тип обладнання».

Аргумент  $P$  визначає якість опрацювання видання:

$$P = F_P(p_1, p_2), \tag{4}$$

де:  $p_1$  — лінгвістична змінна «редагування»;  $p_2$  — лінгвістична змінна «коректура».

Сформуємо таблицю, вказавши лінгвістичну суть кожної змінної, універсальні множини значень та відповідні лінгвістичні терми.

**Таблиця 1**

*Терм-множини значень лінгвістичних змінних*

Змінна	Лінгвістична суть змінної	Універсальна множина значень (множина $Y$ )	Лінгвістичні терми (множина $L$ )
$m_1$	Показники видання (складність видання)	(1–3) у.о.	Просте, ускладнене, складне
$m_2$	Конструкційні особливості (складність конструкції)	(1–3) у.о.	Проста, ускладнена, складна

продовження Таблиці 1			
$m_3$	Умови експлуатації (групи довговічності користування)	(1–6) група	Нормальні, робочі, граничні
$o_1$	Тип виробництва	(1–3) у.о.	Одиничне, серійне, масове
$o_2$	Матеріали (складність опрацювання)	(1–3) у.о.	Низька, середня, висока
$o_3$	Тип обладнання	(1–3) у.о.	Ручне, механічне, автоматизоване
$\rho_1$	Технологічні та економічні розрахунки	(1–3) у.о.	Низькі, середні, високі
$\rho_2$	Схема технологічного процесу	(1–3) у.о.	Проста, ускладнена, складна

Значення умов експлуатації сформовано на основі груп довговічності користування книжковим виданням: 1-а та 2-а група — нетривалий термін служби (до двох років) з малою чи великою інтенсивністю користування; 3-я та 4-а група — середній термін користування (від 2 до 10 років) з малою чи великою інтенсивністю користування; 5-а та 6-а група — тривалий термін (від 10 років і більше) з високою інтенсивністю користування [1–3].

Для візуалізації залежності якості проектування післядрукарських процесів від значення лінгвістичних термів виокремлених факторів синтезуємо багаторівневу модель нечіткого логічного виводу (рис. 1) [8, 10, 11].

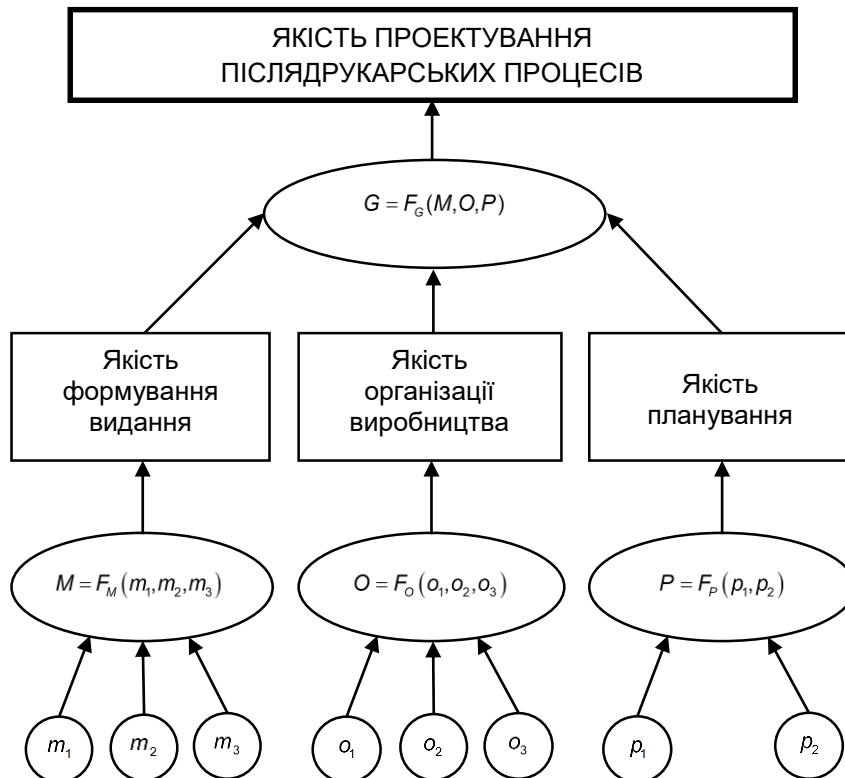


Рис. 1. Багаторівнева модель нечіткого логічного виводу: формування інтегрального показника якості проектування післядрукарських процесів

## ВИСНОВОК

Синтезовано багаторівневу модель нечіткого логічного виводу формування інтегрального показника якості проектування післядрукарських процесів. Створено передумови для прогностичного оцінювання якості аналізованого процесу, шляхом накопичення інформації від найнижчого рівня моделі, до найвищого.

## ЛІТЕРАТУРА

- [1] Маїк В. З. Технологія брошурувально-палітурних процесів : підр. / За заг. ред. д-ра техн. наук, проф. Лазаренка Е. Т. Львів : УАД, 2011. 488 с.
- [2] Карпенко В. С., Сисюк В. Г. Друкарське і брошурувально-палітурне виробництво: проектування та розрахунок технологічних процесів. Львів: УАД, 1999. 76 с.
- [3] Величко О. М., Скиба В. М., Шангін А. В. Проектування технологічних процесів видавничо-поліграфічного виробництва: Навч. посіб. К.: НТУУ «КПІ», 2014. 235 с.
- [4] Сеньківський В. М., Кудряшова А. В. Формалізоване подання зв'язків між факторами проектування післядрукарських процесів. // Поліграфія і видавнича справа. 2019. № 1 (77). С. 70–77.
- [5] Кудряшова А. В. Синтез моделі пріоритетного впливу факторів проектування післядрукарських процесів. // Наук. зап. 2019. № 1 (58). С. 48–54.
- [6] Пашуля П. Л. Стандартизація, метрологія, відповідність, якість у поліграфії: підручник. Львів: УАД, 2011. 408 с.
- [7] Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Москва: Мир, 1976. 165 с.
- [8] Заде Л. Роль мягких вычислений и нечеткой логики в понимании, конструировании и развитии информационных интеллектуальных систем. Новости искусственного интеллекта. Москва, 2001. № 2–3. С. 7–11.
- [9] Сявавко М. С. Інформаційна система «Нечіткий експерт». Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 320 с.
- [10] Піх І. В., Сеньківський В. М., Сеньківська Н. Є., Калиній І. В. Теоретичні основи забезпечення якості видавничо-поліграфічних процесів (частина 4. прогнозування та забезпечення якості засобами нечіткої логіки). // Наук. зап. 2017. № 1 (54). С. 22–30.
- [11] Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, нейронные сети, генетические алгоритмы. Винница: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 1999. 320 с.

## THE QUALITY MODEL OF POSTPRESS PROCESSES DESIGNING

Kudriashova A. V., PhD.,  
Assistant

Ukrainian Academy of Printing

/ Ukraine

**Abstract:** the essence of the phasification process is described. The set of linguistic variables of the process of designing the post-printing processes is distinguished: publication indicators, design features, operating conditions, type of production, materials, type of equipment, technological and economic calculations, scheme of technological process. Partial quality indicators of linguistic variables have been formed: quality of publication formation, quality of production organization, quality of planning. The notation and linguistic nature of each variable, the universal sets of values, and the corresponding linguistic terms are given. A multilevel model of fuzzy inference is constructed: formation of an integral indicator of the quality of design of post-printing processes. The preconditions for the

*prognostic evaluation of the quality of the analyzed process were created by accumulating information from the lowest level of the model to the highest.*

**Key words:** *factor, postprinting process, fuzzy logic, phasisation, model, quality.*

**REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)**

- [1] Maik, V. Z. (2011). *Technology of stitching and binding processes*. Lviv: UAD. (in Ukrainian).
- [2] Karpenko, V. S., & Sisyuk, V. G. (1999). *Printing and bookbinding production: design and calculation of technological processes*. Lviv: UAD. (in Ukrainian).
- [3] Velichko, O. M., Skiba, V. M., & Shangin, A. V. (2014). *Designing of technological processes of publishing and printing production*. Kyiv: NTUU KPI. (in Ukrainian).
- [4] Senkivskyy, V. M., & Kudriashova, A. V. (2019). Formalized presentation of relations between factors of postpress processes design. *Printing and Publishing*, 1(77), 70–77. doi: 10.32403/0554-4866-2019-1-77-70-77 (in Ukrainian).
- [5] Kudriashova, A. V. (2019). Synthesis of model of priority influence of factors for postpress processes design. *Scientific Papers*, 1(58), 48–54. doi: 10.32403/1998-6912-2019-1-58-48-54 (in Ukrainian).
- [6] Pashulia, P. L. (2011). *Standardization, metrology, conformity, quality in polygraphy*. Lviv: UAD. (in Ukrainian).
- [7] Zade, L. A. (1976). *The concept of a linguistic variable and its application to making approximate decisions*. Moscow: The World. (in Russian).
- [8] Zade, L. A. (2001). The role of soft computing and fuzzy logic in the understanding, design and development of information intelligent systems. *Artificial Intelligence News*, 23, 7–11. (in Russian).
- [9] Syavavko, M. S. (2007). *Information system "Fuzzy expert"*. Lviv: Ivan Franko Publishing House. (in Ukrainian).
- [10] Pikh, I. V., Senkivskyy, V. M., Senkivska, N. E., & Kalyniy, I. V. (2017). Theoretical bases of quality assurance of publishing and printing processes (part 4. prediction and quality assurance by means of fuzzy logic). *Scientific Papers*, 1(54), 22–30. Retrieved from <http://nz.uad.lviv.ua/static/media/1-54/3.pdf> (in Ukrainian).
- [11] Rotshtein, A. P. (1999). *Intelligent identification technologists: fuzzy sets, neural networks, genetic algorithms*. Vinnytsia: UNIVERSUM-Vinnytsia. (in Russian).

**Стаття надійшла до редакції 10.11.2019**