

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію Піх Ірини Всеволодівни  
**«Методологічні основи інформаційних технологій формування**  
**та прогностичного оцінювання якості книжкових видань»,**  
подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук  
за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

**Актуальність теми.** Проектування і виготовлення якісної книги як продукту є складним багатофункціональним і багатофакторним процесом, що вимагає постійного удосконалення технологій з урахуванням новітніх досягнень в області технічного, інформаційного і програмного забезпечення. Вирішення проблеми апріорного забезпечення якості книжкових видань шляхом впровадження нових технологічних і технічних засобів, оснащених мікропроцесорними програмованими модулями та комп’ютеризованими секціями, сучасними потоковими лініями не гарантує отримання якісного результату. На наш погляд потрібне теоретично виважене інформаційне доповнення до існуючих систем і засобів, що використовує перевірений практикою зарубіжних фірм новий напрям – теорію нечіткого керування, в основі якої нечітка логіка і теорія нечітких множин.

Обґрунтованість застосування вказаного підходу до видавничо-поліграфічних технологій полягає в тому, що значна кількість характеристик чи вимог, які стосуються процесів підготовування та випуску друкованої продукції, носить, в основному, описовий характер, що відповідає умовам систем нечіткого керування. Підсилює висловлену тезу відсутність теоретично обґрунтованого механізму, який охоплював би та реалізував прогностичне оцінювання ефективності реалізації етапів видавничо-поліграфічного процесу, що унеможливлює апріорне забезпечення належного рівня їх виконання і, як наслідок, якості друкованої продукції. Технологічні процедури видавничо-поліграфічного процесу супроводжуються критеріями, параметрами, вимогами, що забезпечують їх реалізацію, однак вони різні за суттю, призначенням, формою задання, особливостями впливу та способами застосування, що створює труднощі для узагальнень та єдиного формалізованого відтворення.

Унаслідок такого стану виникає потреба приведення їх до універсальної метричної бази даних та використання методів, які забезпечили б дослідження друкарських технологій з позицій єдиної методологічної основи, ви-



значальними складовими якої виступають методи системного та матричного аналізу, теорії ієрархічних багаторівневих систем, теорії моделювання, дослідження операцій, теорії нечітких множин. Сказане обумовлює актуальність наукової проблеми, суть якої полягає у розробленні методологічних основ інформаційних технологій формування та прогностичного оцінювання якості книжкових видань з використанням методів і засобів моделювання ієрархій, системного аналізу, теорії багаторівневих ієрархічних систем, дослідження операцій, теорії нечітких множин та експертного оцінювання видавничо-поліграфічних процесів.

**Обґрунтованість наукових положень, їх достовірність і наукова новизна.** Достовірність та обґрунтованість наукових положень зумовлена використанням: методів системного і матричного аналізу, теорії мереж та елементів логіки предикатів; методів і засобів моделювання ієрархій, методу ранжування факторів видавничо-поліграфічних процесів; методів теорії дослідження операцій; методів і засобів теорії нечітких множин – для проектування ієрархічних моделей нечіткого логічного виведення, нечітких баз знань, нечітких логічних рівнянь розрахунку функцій належності лінгвістичних змінних – основи нечітких систем інформаційних технологій формування і прогностичного оцінювання якості видань.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в такому:

*вперше*

- виконано формалізоване подання та опис зв'язків між факторами технологічних етапів випуску книжкових видань з використанням семантичних мереж та мови логіки предикатів, що уможливило застосування формальних методів та засобів теорії нечітких множин для подальших досліджень;
- розроблено метод ранжування, математичною основою якого служать числові показники кількостей впливів і залежностей між факторами та встановлених відповідних їм вагових коефіцієнтів, що забезпечує синтезування багаторівневих моделей пріоритетного впливу факторів на якість виконання видавничо-поліграфічних процесів;
- розроблено метод визначення сукупних ваг предикатів семантичних мереж, який використовує визначені експертним способом вагові коефіцієнти предикатів для ідентифікації посилення впливів чи залежностей для кожного предикату і типу впливу, що приводить до оптимізації моделей домінантно-

нтності впливу факторів та проектування оптимальних варіантів виконання етапів за критерієм максимального значення об'єднаного функціоналу;

- запроектовано моделі логічного виведення у вигляді багаторівневих ієрархічних структур, що відтворюють послідовність дій, направлених на хід формування інтегральних показників якості виконання технологічних етапів книговидання з урахуванням сформованих універсальних терм-множин значень та відповідних їм лінгвістичних термів лінгвістичних змінних;

- побудовано нечіткі матриці знань з використанням нечітких логічних висловлювань типу «якщо <умова>, тоді <висновок (або дія)>» та нечіткі логічні рівняння, що визначають зв'язки між функціями належності вихідних і результируючих даних й відтворюють алгоритм формування показників якості етапів залежно від рівня якості лінгвістичних термів;

- розроблено нечіткі системи прогностичного оцінювання якості виконання технологічних етапів з використанням засобів теорії нечітких множин і теорії лінійного програмування, реалізація яких у вигляді імітаційних моделей уможливлює керування процесом отримання друкованої продукції належного рівня;

- розроблено структурно-функціональні моделі інформаційних технологій формування якості проектування книжкових видань, додрукарського підготовування і друкування накладу, що враховують вихідну інформаційну базу даних, моделі пріоритетного впливу факторів, альтернативні та оптимальні варіанти виконання етапів, нечіткі системи прогностичного оцінювання рівнів довершеності процесів, що уможливлює отримання доброкісної книжкової продукції;

- удосконалено імітаційні моделі прогнозування якості друкарського процесу за рахунок введення компоненти зворотного ходу обчислень, що забезпечує отримання оптимальних значень технологічних параметрів друкування накладу для наперед заданої величини показника якості;

- отримала подальший розвиток інформаційна концепція формування якості книжкових видань у частині використання засобів семантичних мереж і теорії моделювання, дослідження операцій, теорії множин, системного аналізу, нечіткої логіки та лінійного програмування, покладених в основу методологічних зasad та розробленої моделі інформаційного керування процесом забезпечення якості друкованої продукції.

**Практична цінність роботи** полягає у тому, що у результаті застосування розроблених технологій забезпечується формування та прогностичне оцінювання якості видавничо-поліграфічних процесів на підставі використання нової інформаційної концепції аналізу підготовування і випуску книжкових видань, розроблених методів і моделей, засобів теорії нечітких множин. Встановлюється залежність результату реалізації технологічного процесу від множин факторів за допомогою нечітких баз знань та функцій належності, як засобу зв'язку між лінгвістичними змінними та прогнозованим вихідним параметром. Використання розроблених засобів забезпечить обґрунтування оптимальних значень технологічних параметрів, суттєво скоротить час підготовки друкованої продукції, зумовить нову організацію виробничого процесу та отримання економічного ефекту в умовах ринкових відносин.

Практично вагомими вважаю такі результати:

- альтернативні та оптимальні варіанти реалізації технологічних процесів, отримані у результаті застосування методів багатокритеріальної оптимізації теорії дослідження операцій;

- інформаційна вихідна база даних, яка пов'язує між собою позначення змінної та її лінгвістичну суть, межі значень універсальної терм-множини, встановлені лінгвістичні терми, задані нечіткою тривимірною шкалою, що виражають якісну властивість змінної;

- нечітка система прогностичного оцінювання якості виконання технологічних етапів, в основі якої засоби теорії нечітких множин та інформаційна вихідна база даних видавничо-поліграфічних процедур, реалізація якої для процесу друкування накладу у вигляді програмного продукту забезпечує можливість керування ходом отримання належного рівня книжкових видань;

- інформаційні технології формування якості книжкових видань, використання яких обумовить вибір оптимальних параметрів технологічних процесів, скоротить час підготовки друкованої продукції, уdosконалить організацію виробництва, забезпечить отримання економічного ефекту.

Результати дисертаційної роботи апробовано і використано у таких організаціях та установах:

- ТОВ «Майстер книг» (м. Київ);
- редакції газети «Підручники і посібники» (м. Тернопіль);
- редакційно-видавничому відділі Української академії друкарства;
- видавництві Львівської політехніки, НУ ЛП (м. Львів).

Впроваджено у навчальний процес Української академії друкарства під час викладання дисциплін «Комп'ютерне верстання та виведення інформації», «Основи видавничої справи», «Видавнича справа і технічне редактування», «Опрацювання текстової інформації», «Математичне моделювання систем і процесів», «Моделювання прогностичного оцінювання якості технологічних процесів», «Проектування інформаційних систем».

Дані про впровадження підтверджено відповідними документами.

Зміст дисертації розкриває суть виконаного здобувачем дослідження, яке містить такі найважливіші результати.

Розділ перший. Здійснено огляд інформаційно-технологічних моделей додрукарського процесу, орієнтованих на опрацювання даних та виведення результатів; відзначено, що напрям даного дослідження орієнтовано на динаміку формування якості книжкових видань, тобто механізм апріорного встановлення прогнозованого показника критерію ефективності, як оцінки якості видавничо-поліграфічних етапів засобами сучасних інформаційних технологій; обґрунтовано доцільність застосування засобів нечіткої логіки до вивчення та аналізу факторів впливу на якість видавничо-поліграфічних процесів; розроблено ієрархічну модель дослідження та реалізації процесу формування якості книжкових видань; сформульовано методологічні аспекти основних стадій створення інформаційних технологій формування та прогностичного оцінювання якості книжкових видань; наведено методику опрацювання експертних даних стосовно виокремлення факторів технологічних процесів; перераховано завдання дисертаційного дослідження.

У другому розділі виконано формалізоване подання та опис зв'язків між факторами проектування книжкових видань з використанням семантичних мереж та елементів логіки предикатів; розроблено метод ранжування факторів та метод визначення вагомості предикатів семантичних мереж; запропоновано функції корисності альтернативних та оптимального варіантів реалізації проектування видань.

Розділ третій – створено інформаційну вихідну базу даних лінгвістичних змінних, в основі якої межі значень універсальної терм-множини і лінгвістичні терми; розроблено модель логічного виведення, яка відображає логіку формування якості процесу проектування видання; сформовано нечіткі бази (матриці) знань та нечіткі логічні рівняння для лінгвістичних рівнів дерева логічного виведення; розраховано прогнозований показник рівня якості про-

цесу проектування видання; розроблено структурно-функціональну модель інформаційної технології формування якості етапу.

У четвертому розділі запроектовано семантичні мережі зв'язків між факторами; розроблено та оптимізовано моделі факторів додрукарського етапу; визначено оптимальний варіант виконання етапу; розроблено узагальнену модель логічного виведення; розраховано нечіткі множини значень функцій належності лінгвістичних змінних; запроектовано нечіткі бази знань та нечіткі логічні рівняння; розроблено структурно-функціональну модель інформаційної технології формування та прогностичного оцінювання якості додрукарського підготовування книжкових видань.

П'ятий розділ – виокремлено множину факторів впливу на якість процесу друкування книжкових видань офсетним способом та сформовано семантичну мережу зв'язків між ними; синтезовано оптимізовану багаторівневу модель пріоритетного впливу факторів на якість виконання етапу за визначенім альтернативним варіантом; запроектовано універсальну терм-множину значень та відповідних їй лінгвістичних термів лінгвістичних змінних, розраховано функції належності лінгвістичних змінних; побудовано матриці знань та нечіткі логічні рівняння для обчислення функцій належності; розраховано показник прогнозованого рівня якості процесу друкування.

Завершальний шостий розділ орієнтований на розкриття суті інформаційної концепції формування якості книжкових видань; формування функції належності лінгвістичних змінних, у ролі яких виступають технологічні етапи випуску видань. Запроектовано нечітку базу знань та нечіткі логічні рівняння для лінгвістичної змінної «якість книжкового видання»; розраховано прогнозований інтегральний показник якості видання; створено модель стану готовності книги відповідно до процесів підготовування та випуску видань.

У висновках узагальнено результати дисертаційної роботи, суть яких полягає у вирішенні актуальної науково-прикладної проблеми створення методологічних основ інформаційних технологій формування та прогностичного оцінювання якості книжкових видань на підставі дослідження факторів впливу на процеси випуску друкованої продукції, проектування альтернативних варіантів їх реалізації, використання теорії нечітких множин для отримання показників якості видавничо-поліграфічних процесів.

Дисертація є завершеною науковою працею.

**Повнота викладу основних результатів дисертації в наукових виданнях.** В опублікованих працях Піх І. В. викладено результати теоретичних і прикладних досліджень, серед яких: модель забезпечення якості тематично-го планування книжкових видань; засади нечіткої логіки при забезпеченні якості формування монтажних спусків; нечітка база знань та нечіткі логічні рівняння у процесі реалізації монтажних спусків; алгоритм імітаційної моделі оцінювання якості реалізації монтажних спусків; структурно-функціональна модель інформаційної технології прогнозування якості проектування та реалізації монтажних спусків; вибір альтернативної системи для формування навчальних електронних ресурсів; синтез моделей пріоритетності дії факторів; проектування альтернативних варіантів; формування якості процесу проектування видань на основі матриць знань і нечітких логічних рівнянь; прогнозування та забезпечення якості засобами нечіткої логіки; багатофакторний вибір альтернативних варіантів композиційного оформлення видання на основі лінійного згортання критеріїв; функціональні компоненти інтегрального показника якості книжкових видань; метод аналізу ієрархій в оцінюванні компонент параметрів видань; удосконалена модель структурної ідентифікації складного книжкового видання; інформаційно-технологічні моделі додрукарського процесу; математична модель та алгоритм автоматичного форматування рядка; модель критеріїв композиційного оформлення видання; оптимізація моделі параметрів автоматичного форматування рядка; побудова моделі ключових загроз економічної безпеки вітчизняних поліграфічних підприємств; оптимізація моделі факторів проектування книжкових видань; синтез моделі факторів проектування книжкових видань; багатофакторний вибір альтернатив композиційного оформлення книжкового видання; розрахунок альтернативних варіантів випуску видання; підсумкове ранжування альтернатив формування наукових електронних видань; проблеми комп'ютеризації редакційно-видавничих процесів; метод ранжування факторів впливу на якість технологічних процесів; математичне моделювання процесу ранжування факторів; функції належності параметрів паперу для плоского офсетного друку; інформаційні технології прогнозування та забезпечення якості видавничо-поліграфічних процесів (методологія вирішення проблеми); побудова функцій належності факторів якості формування монтажних спусків; проектування та розрахунок альтернативних варіантів реалізації технологічних процесів; модель інформаційного формування ефективності систем захи-

сту даних на мобільних пристроях; інтегральний показник формування рівня ефективності систем захисту даних на мобільних пристроях; інформаційні технології формування якості книжкових видань; оцінювання компонент параметрів видань; модифікована графічна модель параметрів книжкових стопінок; дослідження параметрів книжкових видань; оцінювання впливу параметрів видань на якість верстання; критерії форматування тексту; функціональна модель інформаційної системи з використанням пакету BPwin ранжування параметрів видань з використанням нейромереж; моделі інформаційних систем та їх розроблення; розроблення моделі інформаційної системи «Видавництво»; алгоритмічна декомпозиція як суть структурного проектування систем; методи нечіткої логіки для розроблення навчальних електронних ресурсів; особливості ранжування факторів технологічних процесів; ідентифікація факторів впливу на якість проектування електронних видань; системний аналіз процесів моделювання інформаційних систем; об'єктно-орієнтована модель процесу проектування електронних видань; фактори формування якості брошурувально-палітурних процесів;

Повнота викладу сформульованих в дисертації основних наукових положень, висновків і рекомендацій підтверджена опублікованими працями у фахових наукових виданнях, серед яких: Science and Education a New Dimension (Natural and Technical Sciences) – Будапешт; Przegląd papierniczy (Polish Paper Review) – Варшава; «Збірник наукових праць Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г. С. Пухова» (Київ); наукові збірники Української академії друкарства «Наукові записки», «Поліграфія і видавнича справа», «Квалілогія книги», «Комп'ютерні технології друкарства» (Львів); «Інвестиції: практика та досвід» (Київ); «Технологія і техніка друкарства» (Київ); «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» (Львів); «Технологічні комплекси» (Луцьк); тези доповідей різного рівня.

Зміст реферату та основні положення дисертації ідентичні.

Оформлення дисертації та автореферату відповідають існуючим вимогам. На захист докторської дисертації Піх І. В. не подано результатів наукових досліджень, за якими вона захистила кандидатську дисертацію.

#### **Заявлення до дисертації**

1. У розділі 1 п. 1.6., в якому описано методику опрацювання експертних висновків щодо вибору факторів технологічних процесів, доцільно було б відзначити, як виокремлюються конкретні фактори для досліджень.

2. У другому розділі побудовано семантичну мережу факторів (рис. 2.1, с. 82), що впливають на якість проектування видань, однак механізм виокремлення вказаних чинників та їх повнота розкриті недостатньо.

3. Процедуру формування оптимальної моделі пріоритетного впливу виокремлених факторів на процес проектування книжкових видань (п. 2.6, с. 100) доцільно було б орієнтувати на розрахунок оптимальних вагових значень факторів на підставі опрацювання матриць попарних порівнянь. Подібне зауваження стосується п. 4.2 на с. 175.

4. При встановленні терм-множини значень лінгвістичних змінних, що відносяться до процесу проектування книжкового видання (табл. 3.1, с. 134), вид видавничого оригіналу визначено нечітким термом «формат видання», що на практиці не завжди відповідає дійсності.

5. У таблицях (4.5 с. 182, 4.8, 4.9 с. 187, 4.14 с. 194, 5.1 с. 235) математичне позначення змінних – факторів технологічних процесів – додатково супроводжується їх скороченими мнемонічними назвами, які в подальшому не використовуються.

6. До множини чинників впливу на якість запису зображення на носій внесено фактор «матеріали» (рис. 4.14 с. 200), при цьому незрозуміло, що здобувач вкладає в означене поняття, які чинники віднесені до категорії матеріалів та яка можлива ієрархія їх впливу на досліджуваний процес.

7. Важливим результатом є практична реалізація нечіткої системи прогностичного оцінювання якості процесу друкування накладу книжкових видань у вигляді нечіткого програмного контролера QualityPrint (с. 276-278). Водночас, використання вказаного програмного продукту було б ефективнішим при наявності окремої інструкції для користувача, яку доцільно було б навести у додатках до дисертаційної роботи.

8. Зустрічаються несуттєві огрихи редакційного характеру.

Висловлені зауваження не є принциповими і не применшують загалом високого наукового рівня дисертаційної роботи.

### **Висновки**

Дисертація Піх І. В. за актуальністю, науковою новизною, практичною цінністю, апробацією результатів є завершеною працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують важливу науково-прикладну проблему розроблення методологічних основ створення інформаційних технологій формування та прогностичного оцінювання якості

книжкових видань на підставі дослідження факторів впливу на процеси випуску друкованої продукції з використанням засобів теорії нечітких множин для отримання показників якості видавничо-поліграфічних процесів.

За актуальністю тематики, рівнем виконання, новизною результатів та їх науковим і практичним значенням дисертаційна робота відповідає вимогам пп. 9, 10, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» стосовно докторських дисертацій, а дисерантка Піх Ірина Всеолодівна заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент,  
директор Інституту комп'ютерних наук  
та інформаційних технологій  
Національного університету  
"Львівська політехніка",  
д.т.н., професор

Медиковський М.О.

Підпис д.т.н., професора Медиковського М.О. підтверджую

Вчений секретар  
Національного університету  
“Львівська політехніка”  
к.т.н., доцент



Брилинський Р.Б.