

Українська академія друкарства

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Ukrainian Academy of Printing

SCIENTIFIC PAPERS

№ 2 (71) / 2025

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск № 2 (71) / 2025

Засновник і видавець –
Українська академія друкарства
Міністерства освіти і науки України

Засновано у 1939 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 24201-14041ПР
від 22.10.2019 р.

Виходить двічі на рік

Рекомендовано до друку
Вченою радою
НУ «Львівська політехніка»
(протокол від 25.02.2025 р. № 20)
на підставі наказу МОН України № 642
від 07.05.2024 «Про реорганізацію
Української академії друкарства»

Включено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата **технічних** (спеціальності – 122 Комп'ютерні науки, 126 Інформаційні системи та технології, 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 186 Видавництво та поліграфія) (наказ Міністерства освіти і науки України від 17.03.2020 № 409) та **економічних наук** (спеціальності – 051 Економіка, 073 Менеджмент) (наказ Міністерства освіти і науки України від 02.07.2020 № 886).

Адреса редакції:

вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020,
Україна

Тел.: +38 (032) 242-23-57
факс: +38 (032) 252-71-68

E-mail:

nauk.fakh.zb@uad.lviv.ua

SCIENTIFIC PAPERS

Issue No. 2 (71) / 2025

Founder and publisher –
Ukrainian Academy of Printing
Ministry of Education and Science
of Ukraine
Founded in 1939

Certificate of State registration
of the printed mass media means
KV series No. 24201-14041PR
of 22.10.2019

Issued twice a year

Recommended for printing
by the Academic Board of
Lviv Polytechnic National University
(record No. 20 of 25.02.2025)
pursuant to Order No. 642 of the Ministry
of Education and Science of Ukraine of
07.05.2024 «On the Reorganization of the
Ukrainian Academy of Printing»

Included in the list of scientific professional editions of Ukraine, in which the results of thesis may be published for gaining the Academic degrees of Doctor and Candidate of **Technical** (specialties – 122 Computer Sciences, 126 Information Systems and Technologies, 131 Applied Mechanics, 133 Industrial Machinery Engineering, 151 Automation and Computer-integrated Technologies, 186 Publishing and Printing) (order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of 17.03.2020 No. 409) and **Economic Sciences** (specialties – 051 Economics, 073 Management) (order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of 02.07.2020 No. 886).

Address of the editorial office:

19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020,
Ukraine

Tel.: +38 (032) 242-23-57
Fax: +38 (032) 252-71-68

E-mail:

nauk.fakh.zb@uad.lviv.ua

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор

Дурняк Б. В., д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп'ютерних технологій у видавничо-поліграфічних процесах (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Заступники головного редактора

Угрин Я. М., директор інституту, канд. техн. наук, доцент (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Відповідальний секретар

Стеців Л. П., заступник директора інституту, канд. екон. наук, доцент (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Кудряшова А. В., д-р техн. наук, доцент (НУ «Львівська політехніка», Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій)

Редактор англійської мови

Чорна О. С., старший викладач (НУ «Львівська політехніка», Інститут гуманітарних та соціальних наук)

Члени редколегії

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Бабічев С. А., д-р техн. наук, професор (університет Яна Евангеліста Пуркіне в Усті на Лабі, Чехія)

Гавва О. М., д-р техн. наук, професор (Національний університет харчових технологій)

Киричок П. О., д-р техн. наук, професор (Видавничо-поліграфічний інститут Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)

Киричок Т. Ю., д-р техн. наук, професор (Видавничо-поліграфічний інститут Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»)

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Durnyak B. V., Dr.Sc., Professor, Professor of the Department of Computer Technologies in Publishing and Printing Processes (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Deputy Editors

Uhryn Ya. M., Director of the Institute, PhD, Associate Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Executive Secretary

Stetsiv L. P., Deputy Director of the Institute, PhD, Associate Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Kudriashova A. V., Dr.Sc., Associate Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Computer Sciences and Information Technologies)

English Language Editor

Chorna O. S., senior lecturer, (Lviv Polytechnic University, Institute of the Humanities and Social Sciences)

Members of the editorial board

TECHNICAL SCIENCES

Babichev S. A., Dr.Sc., Associate Professor (Ukrainian Academy of Printing)

Havva O. M., Dr.Sc., Professor (National University of Food Technologies)

Kyrychok P. O., Dr.Sc., Professor (Institute of Publishing and Printing of National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»)

Kyrychok T. Yu., Dr.Sc., Professor (Institute of Publishing and Printing of National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Ковальський Б. М., д-р техн. наук, професор (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Коробчинський М. В., д-р техн. наук, професор (Воєнно-дипломатична академія ім. Є. Березняка)

Литвиненко В. І., д-р техн. наук, професор (Херсонський національний технічний університет)

Луцків М. М., д-р техн. наук, професор (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Овсяк В. К., д-р техн. наук, професор (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Огірко І. В., д-р фіз.-мат. наук, професор (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Пасєка М. С., канд. техн. наук, доцент (Івано-Франківський національний університет нафти і газу)

Петріашвілі Георгій, д-р техн. наук, професор (Інститут механіки і поліграфії Варшавської політехніки, Республіка Польща)

Піх І. В., д-р техн. наук, професор (НУ «Львівська політехніка», Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій)

Регей І. І., д-р техн. наук, професор (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Сеньківський В. М., д-р техн. наук, професор (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Тимченко О. В., д-р техн. наук, професор (НУ «Львівська політехніка», Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій)

EDITORIAL BOARD

Kovalskiy B. M., Dr.Sc., Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Korobchynskiy M. V., Dr.Sc., Professor (Military Diplomatic Academy named after Ye. Berezniak)

Lytvynenko V. I., Dr.Sc., Professor (Kher-son National Technical University)

Lutskiv M. M., Dr.Sc., Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Ovsiyak V. K., Dr.Sc., Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Ohirko I. V., Dr.Sc., Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Pasieka M. S., PhD, Associate Professor (Ivano-Frankivsk National University of Oil and Gas)

Petriashvili Georhii, Dr.Sc., Professor (Institute of Mechanics and Printing, Warsaw University of Technology, Republic of Poland)

Pikh I. V., Dr.Sc., Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Computer Sciences and Information Technologies)

Rehey I. I., Dr.Sc., Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Senkivskiy V. M., Dr.Sc., Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Tymchenko O. V., Dr.Sc., Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Computer Sciences and Information Technologies)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Топольницький П. В., д-р техн. наук, професор (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Хаджинова Світлана, канд. техн. наук, доцент (Інститут папірництва і поліграфії Лодзької Політехніки, Республіка Польща)

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

Базиліук В. Б., д-р екон. наук, доцент (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Газуда М. В., д-р екон. наук, професор (ДВНЗ «Ужгородський національний університет»)

Лендел М. А., д-р екон. наук, професор, член-кореспондент НААН України (Ужгородський торговельно-економічний інститут КНТЕУ)

Никоненко У. М., канд. екон. наук, доцент (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Палига Є. М., д-р екон. наук, професор (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

Штангрет А. М., д-р екон. наук, професор (НУ «Львівська політехніка», Інститут поліграфії та медійних технологій)

EDITORIAL BOARD

Topolnytskyi P. V., Dr.Sc., Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Khadzhynova Svitlana, PhD, Associate Professor (Institute of Papermaking and Printing, Lodz University of Technology, Republic of Poland)

ECONOMIC SCIENCES

Bazylyuk V. B., Dr.Sc., Associate Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Hazuda M. V., Dr.Sc., Professor (Uzhhorod National University)

Lendiel M. A., Dr.Sc., Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine (Uzhhorod Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of Trade and Economics)

Nikonenko U. M., PhD, Associate Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Palyha Ye. M., Dr.Sc., Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)

Shtanhret A. M., Dr.Sc., Professor (Lviv Polytechnic University, Institute of Printing and Media Technologies)
