

Українська академія друкарства

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Серія «Технічні науки»

---

---

Ukrainian Academy of Printing

## SCIENTIFIC PAPERS

Series «Technical sciences»

**№ 1 (50) / 2015**

---

## НАУКОВІ ЗАПИСКИ

---

Серія «Технічні науки»  
Випуск № 1 (50) / 2015

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

Засновано у 1939 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації  
від 30.07.2003 р. КВ № 7651

Виходить двічі на рік

Рекомендовано до друку  
вченою радою  
Української академії друкарства  
(протокол від 23.12.2014 р. № 4/656)

Включено до переліку наукових фа-  
хових видань України, в яких можуть  
публікуватися результати дисертацій-  
них робіт на здобуття наукових ступенів  
доктора і кандидата **технічних наук** (на-  
каз Міністерства освіти і науки України  
від 29.12.2014 р. № 1528)

### Адреса редакції:

Українська академія друкарства  
вул. Підголосо, 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

---

Series «Technical sciences»  
Issue No 1 (50) / 2015

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  
of 30.07.2003 KB № 7651

Issued twice a year

Recommended for printing  
by the Academic Board of  
Ukrainian Academy of Printing  
(record No 4/656 of 23.12.2014)

Included to the list of the scientific  
specialized editions of Ukraine, in which  
there may be published the results of the  
theses for gaining of the Academic degrees of  
Doctor and Candidate of **technical sciences**  
(order of Ministry of Education and Science  
of Ukraine of 29.12.2014 No 1528)

### Address of the editorial office:

Ukrainian Academy of Printing  
19, Pidholosko 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.**, ректор, д-р техн. наук, професор (Українська академія друкарства)

### *Заступники головного редактора*

**Маїк В. З.**, проректор з наукової роботи, канд. техн. наук (Українська академія друкарства)

**Угрин Я. М.**, проректор з науково-педагогічної роботи, канд. техн. наук, доцент (Українська академія друкарства)

### *Відповідальний секретар*

**Шевчук Г. Я.**, завідувач редакційно-видавничого відділу видавництва (Українська академія друкарства)

### *Члени редколегії*

**Бурмістр М. В.**, д-р хім. наук, професор (Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет»)

**Величко О. М.**, д-р техн. наук, професор (Видавничо-поліграфічний інститут НТУУ «КПІ»)

**Гавенко С. Ф.**, д-р техн. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Голоб Горазд**, доктор (Університет Любляни, Республіка Словенія)

**Киричок П. О.**, д-р техн. наук, професор (Видавничо-поліграфічний інститут НТУУ «КПІ»)

**Кібirkштiс Едмундас**, д-р техн. наук, професор (Каунаський технологічний університет, Литовська Республіка)

**Кузнєцов Ю. В.**, д-р техн. наук, професор (Санкт-Петербурзький державний університет технології і дизайну, Російська Федерація)

---

---

## EDITORIAL BOARD

---

### *Editor-in-Chief*

**Durniak B. V.**, Rector, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

### *Deputy Editors*

**Mayik V. Z.**, Vice-Rector for Research Work, PhD, Associate Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Uhryn Ya. M.**, Vice-Rector for Scientific-Pedagogical Work, PhD, Associate Professor (Ukrainian Academy of Printing)

### *Executive Secretary*

**Shevchuk H. Ya.**, Head of Editing and Publishing Department (Ukrainian Academy of Printing)

### *Members of the editorial board*

**Burmistr M. V.**, Dr.Sc., Professor (State Higher Educational Institution “Ukrainian State Chemical Technological University”)

**Velychko O. M.**, Dr.Sc., Professor (Publishing and Printing Institute, NTUU “KPI”)

**Havenko S. F.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Golob Gorazd**, Dr.Sc. (University of Ljubljana, Republic of Slovenia)

**Kyrychok P. O.**, Dr.Sc., Professor (Publishing and Printing Institute, NTUU “KPI”)

**Kibirkstis Edmundas**, Dr.Sc., Professor (Kaunas University of Technology, Lithuanian Republic)

**Kuznietsov Yu. V.**, Dr.Sc., Professor (Saint Petersburg State University of Technology and Design, Russian Federation)

---

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

---

**Кулак М. Й.**, д-р фіз.-мат. наук, професор (Білоруський державний технологічний університет, Республіка Білорусь)

**Луцків М. М.**, д-р техн. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Мервінський Р. І.**, д-р техн. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Огірко І. В.**, д-р фіз.-мат. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Пальчевський Б. О.**, д-р техн. наук, професор (Луцький національний технічний університет)

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

**Полюдов О. М.**, д-р техн. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Регей І. І.**, д-р техн. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Сеньківський В. М.**, д-р техн. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Тимченко О. В.**, д-р техн. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Тодорович Міодраг**, професор (Белградська Політехніка, Республіка Сербія)

**Топольницький П. В.**, д-р техн. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Чехман Я. І.**, д-р техн. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Шахбазов Я. О.**, д-р техн. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Шибанов В. В.**, д-р хім. наук, професор (Українська академія друкарства)

**Якуцевич Стефан**, д-р техн. наук, професор (Інститут механіки і поліграфії Варшавської політехніки, Республіка Польща)

## EDITORIAL BOARD

---

**Kulak M. I.**, Dr.Sc., Professor (Belarusian State Technological University, Republic of Belarus)

**Lutskiv M. M.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Mervinskyi R. I.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Ohirko I. V.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Palchevskyi B. O.**, Dr.Sc., Professor (Lutsk National Technical University)

**Petriashvili Georghii**, Dr.Sc., Professor (Institute of Mechanics and Printing, Warsaw Polytechnics, Republic of Poland)

**Poliudov O. M.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Rehey I. I.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Senkivskyi V. M.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Tymchenko O. V.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Todorovic Miodrag**, Professor (Belgrade Polytechnics, Republic of Serbia)

**Topolnytskyi P. V.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Chekhman Ya. I.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Shakhbazov Ya. O.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Shybanov V. V.**, Dr.Sc., Professor (Ukrainian Academy of Printing)

**Jakucewicz Stefan**, Dr.Sc., Professor (Institute of Mechanics and Printing, Warsaw Polytechnics, Republic of Poland)