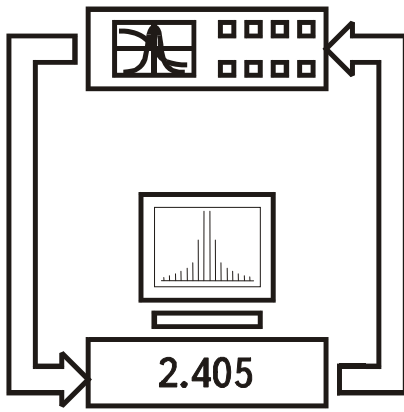
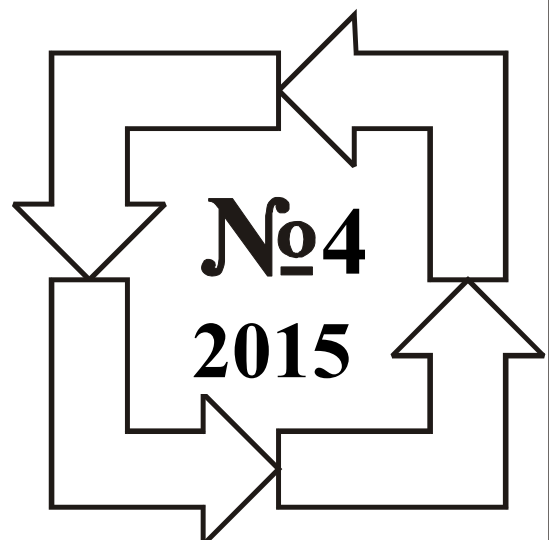


ISSN 2219-9365



*МІЖНАРОДНИЙ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ  
ЖУРНАЛ*

**ВИМІРЮВАЛЬНА  
ТА  
ОБЧИСЛЮВАЛЬНА  
ТЕХНІКА  
В  
ТЕХНОЛОГІЧНИХ  
ПРОЦЕСАХ**



*ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ*

# **Міжнародний науково-технічний журнал**

## **ВИМІРЮВАЛЬНА ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ**

**Заснований в травні 1997 р.**

**Виходить 4 рази на рік**

**Хмельницький, 2015, №4 (53)**

**Рекомендовано до друку рішенням вченої ради  
Хмельницького національного університету, протокол № 4 від 26.11.2015 р.**

**Засновники:** Хмельницький національний університет  
Українська технологічна академія (м. Київ)  
**Видавець:** Хмельницький національний університет

Затверджене як фахове видання постановою президії ВАК України від 10.02.2010 № 1-05/1  
Включено у РИНЦ (дог. № 212-04/2013) [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=37653](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37653)  
Index Copernicus <http://jmi2012.indexcopernicus.com/+++++,p24781565,3.html>  
Google Scholar [http://scholar.google.com.ua/citations?user=nwN\\_nusAAAAJ&hl=uk](http://scholar.google.com.ua/citations?user=nwN_nusAAAAJ&hl=uk)

**Головний редактор** д.т.н., проф. І.В. Троцишин  
**Заступник головного редактора та  
голова редакційної колегії** д.т.н., проф. В.Т. Кондратов  
**Відповідальний секретар** к.т.н., доц. К.Л. Горященко

### **Редакційна колегія:**

Бубулис Алгимантас, д.т.н., проф. (Литва); Вільям Кей Джі, д.т.н., проф., (Республіка Корея);  
Водотовка В.І., д.т.н., проф.; Дивак М.П., д.т.н., проф.; Дудикевич В.Б., д.т.н., проф.;  
Жултовський Богдан, д.т.н., проф. (Польща); Злепко С.М., д.т.н., проф.; Каплун В.Г., д.т.н., проф.;  
Кичак В.М., д.т.н., проф.; Кожемяко В.П., д.т.н., проф.; Коробко Є.В., д.т.н., проф. (Білорусія);  
Косенков В.Д., к.т.н., проф.; Кузьмін І.В., д.т.н., проф.; Лепіх Я.І., д.ф.-м.н., проф.;  
Мансуров Тофік Магомедович, д.т.н., проф. (Азербайджан); Мельник А.О., д.т.н., проф.;  
Натріашвілі Тамаз Мамієвич, д.т.н., проф. (Грузія); Павленко Ю.Ф., д.т.н., проф.; Павлов С.В., д.т.н.,  
проф.; Підченко С.К., д.т.н., проф. ; Попов Валентин, д. природничих н., проф. (Німеччина);  
Проценко М.Б., д.т.н., проф.; Пунчеко О.П., д.філ.н., проф.; Ройзман В.П., д.т.н., проф.; Романюк В.В.,  
д.т.н., доцент; Романюк О.Н., д.т.н., проф.; Ротштейн Олександр Петрович, д.т.н., проф. (Ізраїль);  
Сопрунюк П.М., д.т.н., проф.; Стахов Олексій Петрович, д.т.н., проф. (Канада), Стенцель Й.І., д.т.н.,  
проф.; Сурду М.М., д.т.н., проф.; Філінюк М.А., д.т.н., проф.; Шарпан О.Б., д.т.н., проф.

**Технічний редактор К.Л. Горященко**

**Адреса редакції:** редакція журналу "Вимірювальна та обчислювальна техніка в  
технологічних процесах", (кімн. 4-402), Хмельницький національний  
університет, вул. Інститутська 11, м. Хмельницький, 29016, Україна.

**Тел:** (+38) 097-684-34-29.

**E-mail:** [vottp.tiv@gmail.com](mailto:vottp.tiv@gmail.com)

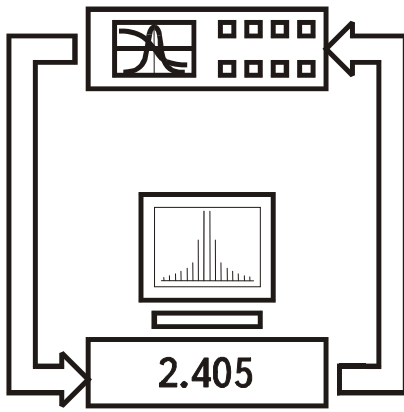
**web:** <http://fetronics.ho.com.ua>

<http://journals.khnu.km.ua/vottp/>

Зареєстровано Міністерством юстиції України  
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
Серія КВ №16040-4512ПР від 16 грудня 2009 року.

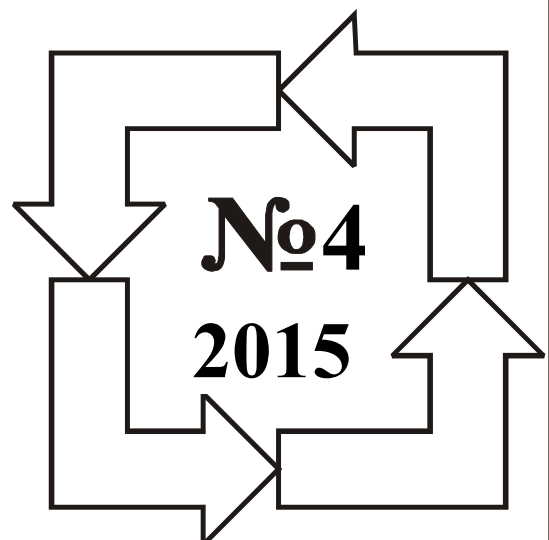
© Хмельницький національний університет, 2015  
© Редакція "Вимірювальна та обчислювальна  
техніка в технологічних процесах", 2015

ISSN 2219-9365



*INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC-TECHNICAL  
MAGAZINE*

**MEASURING  
AND  
COMPUTING  
DEVICES  
IN  
TECHNOLOGICAL  
PROCESSES**



*KHMELNITSKY*

*International scientific-technical magazine*

**MEASURING AND COMPUTING DEVICES  
IN TECHNOLOGICAL PROCESSES**

*Founded in 1997 May*

*Published 4 times in a year*

***Khmelnytsky, 2015, №4 (53)***

Advised for printing by solution of scientific council of  
Khmelnytsky national university, protocol № 4 from 26.11.2015

**Founders** Khmelnytsky national university, Khmelnytsky, Ukraine  
Ukrainian Technological Academy, Kyiv, Ukraine

**Publisher** Khmelnytsky national university, Khmelnytsky, Ukraine

Approved as a professional publication the decision  
of Higher Attestation Commission  
at 10.02.2010, № 1-05/1

[http://vak.org.ua/docs/prof\\_journals/journal\\_list/whole.pdf](http://vak.org.ua/docs/prof_journals/journal_list/whole.pdf)

Included in Russian Index  
of Scientific Citations  
according to the contract № 212-04/2013  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=37653](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37653)

Approved as a professional publication  
Included in Russian Index of Scientific  
Citations (№ 212-04/2013)  
Index Copernicus  
Google Scholar

The decision of Higher Attestation Commission, 10.02.2010, № 1-05/1  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=37653](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37653)  
<http://jml2012.indexcopernicus.com/+++++,p24781565,3.html>  
[http://scholar.google.com.ua/citations?user=nwN\\_nusAAAAJ&hl=uk](http://scholar.google.com.ua/citations?user=nwN_nusAAAAJ&hl=uk)

Chief Editor  
Deputy Editor and Chairman of Editorial Board  
Executive Secretary

Ivan V. Trotsishin, prof., doctor of science  
V.T. Kondratov, prof., doctor of science  
K.L. Horiashchenko, associate prof.

**Editorial board:**

Algimantas Bubulis, prof. (Lithuania); Vilyam Kay Dzhi, prof., (Republic of Korea); Vodotovka V.I., Prof. ;  
Divak M.P., prof. ; Dudikevich V.B., prof. ; Zhultovsky Bogdan, prof. (Poland); Zlepko S.M., prof. ;  
Kaplun V.G., prof. ; Kychak V.M., prof. ; Kozhemyako V.P., prof. ; Korobko E.V., prof. (Belarus);  
Kosenkov V.D., Prof. ; Kuzmin I.V., Prof. ; Lepih YA.I., prof. ; Mansurov Tofik Magomedovich, prof.  
(Azerbaijan); Melnik S.A., prof. ; Natriashvili Tamaz Mamievich, prof. (Georgia); Pavlenko Yu.F., prof. ;  
Pavlov S.V., prof. ; Pidchenko S.K., prof. ; Valentin Popov, prof. (Germany); Protsenko M.B., prof. ;  
Puncheko O.P., prof. ; Roizman V.P., prof. ; Romaniuk V.V., associate professor; Romanyuk O.N., prof. ;  
Rothstein Oleksandr Petrovich, prof. (Israel); Soprunyuk P.M., prof. ; Stakhov Olexiy Petrovic, prof.  
(Canada), Stenzel Y.I., prof. ; Surdu M.M., prof. ; Filinyuk M.A., prof. ; Sharpan O.B., prof. .

Technical editor **K.L. Horiashchenko**

**Address of editorial office:** *editorial office of magazine "Measuring and Computing Devices in  
Technological Processes", Khmelnytsky national university, Ukraine,  
29016, Khmelnytsky, 11 Institutaska str., (4-402 room),*

**phone:** (+38) 097-684-34-29 (Russian and Ukrainian only) **E-mail:** [vottp.tiv@gmail.com](mailto:vottp.tiv@gmail.com)

**web:** <http://fetronics.ho.com.ua>  
<http://journals.khnu.km.ua/vottp/>

Subscribed by Ministry of Justice of Ukraine  
Certificate about governmental registration of publishing means of mass information  
Series "KV" №16040-4512PR, December ,16, 2009.

© Khmelnytsky national university, 2015  
© Magazine "Measuring and Computing  
Devices in Technological Processes", 2015