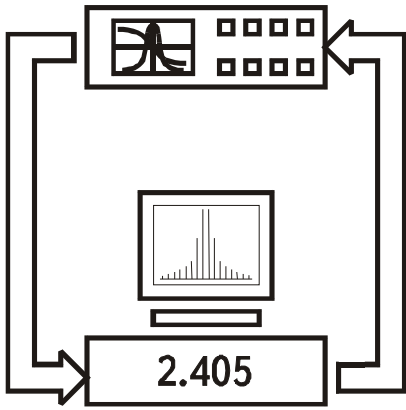


ISSN 2219-9365



*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, 2013, №4 (45)**

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради  
Хмельницького національного університету, протокол № 5 від 30.12.2013 р.

### **Засновники:**

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

**Видавець: Хмельницький національний університет**

Затверджений як фахове видання  
Постановою президії ВАК України  
від 10.02.2010 № 1-05/1

Включено у РИНЦ  
згідно договору № 212-04/2013

[http://vak.org.ua/docs//prof\\_journals/journal\\_list/whole.pdf](http://vak.org.ua/docs//prof_journals/journal_list/whole.pdf) [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=37653](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37653)

**Головний редактор д.т.н., проф. І.В. Троцишин**

### **Редакційна колегія:**

**І.Л.Афонін** (Україна, Севастополь), **В.І.Водотовка** (Україна, Київ), **Г.Ф.Гордієнко** (Україна, Хмельницький), **В.Б.Дудикевич** (Україна, Львів), **Ж.Е.Желкобаєв** (Росія, Москва), **С.М.Злепко** (Україна, Вінниця), **Г.С.Калда** (Україна, Хмельницький), **В.Г.Камбург** (Росія, Пенза.), **В.Г.Каплун** (Україна, Хмельницький), **С.А.Кравченко** (Росія, Санкт-Петербург), **В.П.Кожем'яко** (Україна, Вінниця), **В.М.Кичак** (Україна, Вінниця), **В.Т.Кондратов** (Україна, Київ, голова редакційної колегії), **В.Д.Косенков** (Україна, Хмельницький), **І.В.Кузьмін** (Україна, Вінниця), **Я.І.Лепіх** (Україна, Одеса), **А.О.Мельник** (Україна, Львів), **С.В.Павлов** (Україна, Вінниця), **Ю.Ф.Павленко** (Україна, Харків), **О.М.Петренко** (Англія, Лоднон), **М.Б.Проценко** (Україна, Одеса), **О.П.Пунченко** (Україна, Одеса), **В.П.Ройзман** (Україна, Хмельницький), **О.Н.Романюк** (Україна, Вінниця), **О.П.Ротштейн** (Ізраїль, Єрусалим), **В.П.Тарасенко** (Україна, Київ), **М.М.Сурду** (Україна, Київ), **П.М.Сопрунюк** (Україна, Львів), **О.П.Стахов** (Канада), **Й.І.Стенцель** (Україна, Северодонецьк), **М.А.Філіпюк** (Україна, Вінниця), **О.Б.Шарпан** (Україна, Київ).

**Відповідальний секретар І.В. Троцишин**

**Технічний редактор К.Л. Горященко**

**Редактор-коректор К.Л. Горященко**

**Адреса редакції:** редакція журналу "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах", (кімн. 4-209), Хмельницький національний університет, вул. Інститутська 11, м. Хмельницький, 29016, Україна, **тел:** (+38) 097-684-34-29.

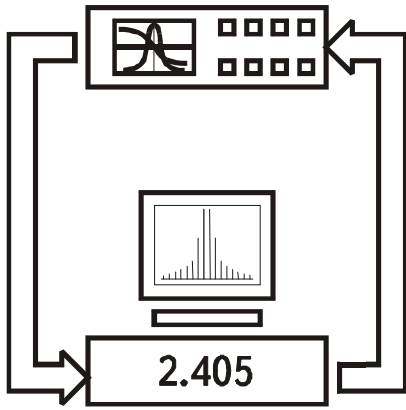
**E-mail:** vottp.tiv@gmail.com

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

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

© Хмельницький національний університет, 2013  
© Редакція "Вимірювальна та обчислювальна  
техніка в технологічних процесах", 2013

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, 2013, №4 (45)**

Advised for printing by solution of scientific council of  
Khmelnytsky national university, protocol № 5 from 30.12.2013

**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)

**Chief Editor**

**Ivan V. Trotsishin, Doctor of Science, professor**

**Editorial board:**

**I.L.Afonin** (Ukraine, Sevastopol), **V.I.Vodotovka** (Ukraine, Kyiv), **G.F.Gordienko** (Ukraine, Khmelnytsky), **V.B.Dudikevich** (Ukraine, Lviv), **Z.E.Zhelkobaev** (Russia.Moskau), **S.M.Zlepko** (Ukraine, Vinnitsa), **G.S.Kalda** (Ukraine, Khmelnytsky), **V.G.Kamburg** (Russia, Penza), **V.G.Kaplun** (Ukraine, Khmelnytsky), **S.A.Kravchenko** (Russia, St.Petersburg), **V.P.Kojemiako** (Ukraine, Vinnitsa), **V.M.Kytshak** (Ukraine, Vinnitsa), **V.T.Kondratov** (Ukraine, Kyiv editor-in-chief of editorial board), **V.D.Kosenkov** (Ukraine, Khmelnytsky), **I.V.Kuzmin** (Ukraine, Vinnitsa), **Y.I.Lepikh** (Ukraine, Odessa), **A.O.Melnik** (Ukraine, Lviv), **S.V.Pavlov** (Ukraine, Vinnitsa), **J.F.Pavlenko** (Ukraine, Kharkiv), **O.M.Petrenko** (England, London), **M.B. Protsenko** (Ukraine, Odessa), **O.P. Punthenko** (Ukraine, Odessa), **V.P.Roizman** (Ukraine, Khmelnytsky), **O.N.Romanyuk** (Ukraine, Vinnitsa), **A.P.Rotshtein** (Israel, Jerusalem), **V.P.Tarassenko** (Ukraine, Kyiv), **M.M.Surdu** (Ukraine, Kyiv), **P.M.Sopruniuk** (Ukraine, Lviv), **O.P.Stakhov** (Canada), **J.I.Stencel** (Ukraine, Severodonetsk), **M.A.Filiniuk** (Ukraine, Vinnitsa), **O.B.Sharpan** (Ukraine, Kyiv).

Responsible secretary **I.V. Trotsishin**

Technical editor **K.L. Horiashchenko**

Editor-corrector **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., (4-209 room), phone: (+38) 097-684-34-29 (Russian, Ukrainian only).*

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

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

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, 2013**

© **Magazine "Measuring and Computing  
Devices in Technological Processes", 2013**

## ЗМІСТ

### ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТРОЛОГІЇ, ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

<b>М.В. ПРИЙМАК, О.В. МАЦЮК, О.В. МАЄВСЬКИЙ.</b> СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ В УМОВАХ СТОХАСТИЧНОЇ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТА МОЖЛИВОСТІ ЇХ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	7
<b>В.Т. КОНДРАТОВ.</b> ТЕОРИЯ ИЗБЫТОЧНЫХ И СВЕРХИЗБЫТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ: ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ОБЩИХ ПРАВИЛ ВЫВОДА УРАВНЕНИЙ ИЗБЫТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ КРУТИЗНЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ. СООБЩЕНИЕ 4.....	13

### ОПТИЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

<b>В.П. КВАСНИКОВ, Т.М. ХАЕЙН.</b> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОХИБКИ ВИМІРЮВАННЯ КООРДИНАТНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ МАШИН.....	25
<b>Д. АБДАЛХАМІД, М.Г. ЛОРІЯ, О.Б. ЦЕЛІЩЕВ.</b> ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ГАЗОВОГО РЕАКТОРА .....	31
<b>Л.О. КОВТУН.</b> ОЦІНКА ВІРОГІДНОСТІ КОНТРОЛЮ ВОЛОГОСТІ ОПТИЧНО-ПРОЗОРИХ ЛИСТОВИХ МАТЕРІАЛІВ (ОФСЕТНОГО ПАПЕРУ).....	36
<b>Е.В. ОШАРОВСКАЯ, В. И. СОЛОДКАЯ.</b> ОЦЕНКА СПЕКТРАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СЕТОЧНЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ОБЪЕКТОВ.....	40
<b>О.В. БОНДАРЕНКО, О.О. МАНЬКО, О.М. СТАЩУК, Д.М. СТЕПАНОВ, Д.Г. БАГАЧУК.</b> КОМПЕНСАЦІЯ ДИСПЕРСІЇ СИГНАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ ОПТИЧНОГО ВОЛОКНА З АНІЗОТРОПНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ .....	43

### ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ТА РАДІОТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

<b>И.В. ТРОЦИШИН, Г.Ю. ШОКОТЬКО.</b> ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ РАДИОСИГНАЛОВ С АПРИОРИ НЕИЗВЕСТНЫМ ВРЕМЕНЕМ ДОСТУПА К СИГНАЛУ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ .....	50
<b>К.Л. ГОРЯЩЕНКО.</b> АНАЛІЗ СПЕКТРАЛЬНИХ СКЛАДОВИХ СУМАРНОГО СИГНАЛУ ДЛЯ БАГАТОШКАЛЬНОГО ФАЗОВОГО МЕТОДУ АНАЛІЗУ СТАНУ ЛІНІЇ ЗВ'ЯЗКУ. ПОВІДОМЛЕННЯ 2 .....	58
<b>Н.Н. СУЛИМА.</b> КЛАССИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ В ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯХ .....	62
<b>В.С. ДУБРОВИН, В.В. НИКУЛИН.</b> СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИНЕЙНО ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ СИГНАЛА.....	72
<b>Н.І. ТРОЦИШИНА.</b> ПРИСТРОЇ З ПРОГРАМОВАНИМИ ЦАП І АЦП ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ РАДІОСИГНАЛІВ.....	76

### ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ І КОМПЛЕКСИ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

<b>І.В. ГУЛА.</b> МЕТОД БАГАТОКРАТНОЇ КОІНЦИДЕНЦІЇ ПАКЕТІВ ІМПУЛЬСІВ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ФАЗОМЕТРИЧНИХ ПРИСТРОЯХ ПІДВИЩЕНОЇ ТОЧНОСТІ .....	83
<b>Ю.В. ПОРЕМСЬКИЙ, О.В. ВАСЬКОВСЬКИЙ, А.С. СОТНІКОВА.</b> ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВЕЛИКОЮ КІЛЬКІСТЮ ВХІДНИХ ПАРАМЕТРІВ .....	87
<b>О.І. ПОЛІКАРОВСЬКИХ, І.В. ТРОЦИШИН.</b> ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ СТРУКТУРНИХ ОДИНИЦЬ ПЕРСПЕКТИВНИХ ПРЯМИХ ЦИФРОВИХ СИНТЕЗАТОРІВ ЧАСТОТИ.....	92
<b>Д.М. ФЕДОРОВ.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ СПІВВІДНОШЕНЬ КОЛЬОРОВИХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ОБРИСІВ ОБЛИЧЧЯ .....	100
<b>О.А. РЕМІННИЙ.</b> МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ КОРИСТУВАЦЬКИХ ІНТЕРФЕЙСІВ В УМОВАХ БАГАТОПРОДУКТОВИХ КОМПАНІЙ.....	106

### БІОМЕДИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ І ТЕХНОЛОГІЇ

<b>Я.В. САВЕНКО, Є.А. НЕЛІН, Ф.М. РЕПА.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛІЙ ЗОНДУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	114
<b>Й.І. СТЕНЦЕЛЬ, К.А. ЛІТВІНОВ, А.В. РЯБІЧЕНКО, Л.І. ПЕТРОСЯН.</b> МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ НЕІНВАЗИВНИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ПРИ ІНФЕКЦІЙНОМУ ЗАХВОРОВАННІ.....	119
<b>Р.А. ТКАЧУК, В.І. КУЗЬ.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИЯВЛЕННЯ РІВНЯ НЕЙРОТОКСИКАЦІЇ ЛЮДИНИ МЕТОДОМ ФОТОННОЇ ЕЛЕКТРОРЕТИНОГРАФІЇ.....	124

### ОБМІН ПРАКТИЧНИМ ДОСВІДОМ ТА ТЕХНОЛОГІЯМИ

<b>Г.М. КЛЕЩЕВ, В.В. СЕМЁНОВ, М.Г. КЛЕЩЕВ, М.Н. МАКОВСКАЯ.</b> КАЧЕСТВО ШТАМПОВ - ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ.....	128
<b>А.О. ХЛЕВНИЙ.</b> МЕТОД ОЦІНКИ ЯКОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЮ ПІДГОТОВКОЮ ВИРОБНИЦТВА.....	132
<b>П.М. ПАВЛЕНКО, С.В. КОЗЬЯКОВ.</b> МЕТОД БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО ВИБОРУ КОМПЛЕКСУ МОТИВАЦІЇ ІТ - ФАХІВЦІВ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	138

<b>О.М. СИНЮК, С.Л. ГОРЯЩЕНКО.</b> ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЕНЕРГІЇ В ПРИВОДАХ ІЗ ГІБРИДНИМИ КРОКОВИМИ ДВИГУНАМИ .....	142
<b>М.М. ШПОРТ.</b> ІМОВІРНІСНИЙ ПОКАЗНИК НАЯВНОСТІ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАДАЧ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖБОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДПСУ .....	146

#### **ПРЕЦИЗИЙНІ ВИМІРЮВАННЯ ТА НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

<b>В.Т. КОНДРАТОВ.</b> ТЕОРИЯ ИЗБЫТОЧНЫХ И СВЕРХИЗБЫТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ: ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ПЕРВОЙ ГРУППЫ ПРАВИЛ ВЫВОДА УРАВНЕНИЙ ИЗБЫТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ КРУТИЗНЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ. СООБЩЕНИЕ 5 .....	150
<b>Н.І. ЛИТВИНЕНКО, О.І. ЛИТВИНЕНКО.</b> РОЗРОБЛЕННЯ СТРУКТУРИ ТА АЛГОРИТМУ РОБОТИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ПЕРЕСУВАНЬ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК .....	160
<b>В.Т. КОНДРАТОВ.</b> ТЕОРИЯ ИЗБЫТОЧНЫХ И СВЕРХИЗБЫТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ: ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ВТОРОЙ ГРУППЫ ПРАВИЛ ВЫВОДА УРАВНЕНИЙ ИЗБЫТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ КРУТИЗНЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ. СООБЩЕНИЕ 6 .....	164
<b>СКРИПНИК ЮРІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ (НЕКРОЛОГ)</b> .....	181