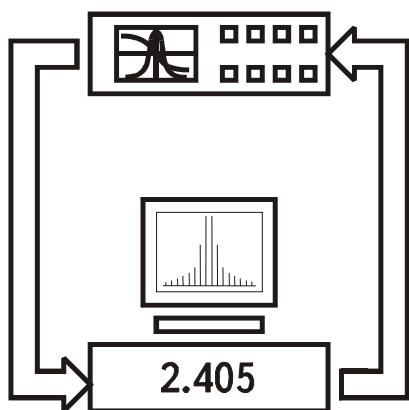
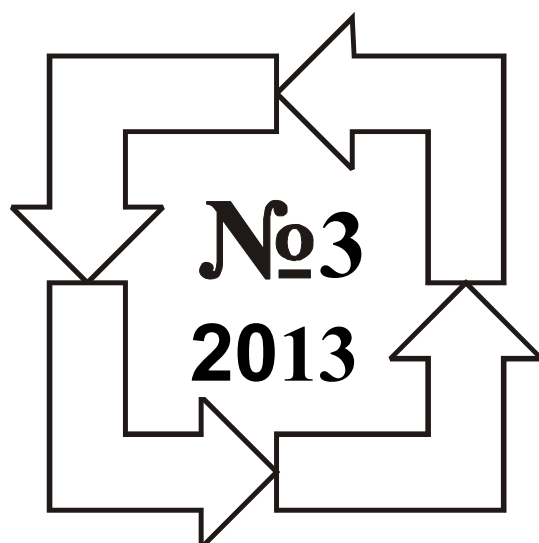


ISSN 2219-9365



*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, №3 (44)

**Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Хмельницького національного університету, протокол № 2 від 30.10.2013 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://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.Желкобаев** (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), **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), **Ю.О.Скрипник** (Україна, Київ, голова редакційної колегії), **М.М.Сурду** (Україна, Київ), **П.М.Сопрунюк** (Україна, Львів), **О.П.Стахов** (Канада), **Й.І.Стенцель** (Україна, Северодонецьк), **М.А.Філінюк** (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.

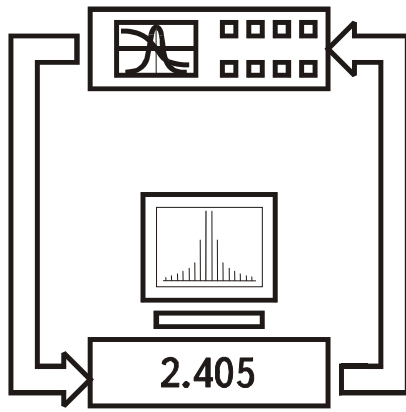
E-mail: vottp.tiv@gmail.com

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

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

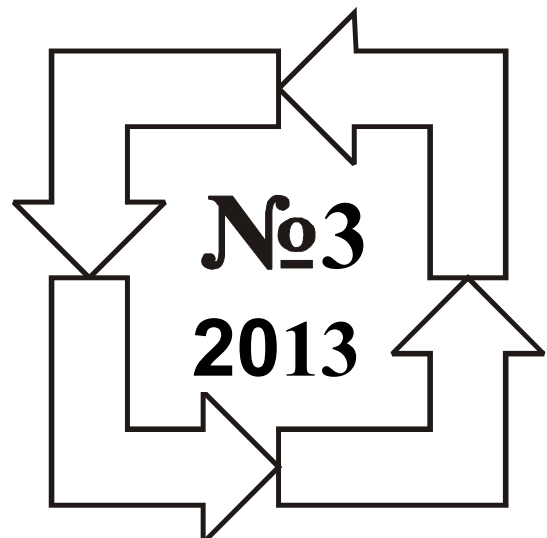
© **Хмельницький національний університет, 2013**
© **Редакція "Вимірювальна та обчислювальна
техніка в технологічних процесах", 2013**

ISSN 2219-9365



*INTERNATIONAL
SCIENTIFIC-TECHNICAL
MAGAZINE*

MEASURING AND COMPUTING DEVICES IN TECHNOLOGICAL PROCESSES



KH MELNITSKY

International scientific-technical magazine

MEASURING AND COMPUTING DEVICES IN TECHNOLOGICAL PROCESSES

Founded in 1997 May

Published 4 times in a year

Khmelnitsky, 2013, №3 (44)

**Advised for printing by solution of scientific council of
Khmelnitsky national university, protocol № 2 from 30.10.2013**

Founders:

Khmelnitsky national university, Khmelnitsky, Ukraine

Ukrainian Technological Academy, Kyiv, Ukraine

Publisher: Khmelnitsky national university, Khmelnitsky, Ukraine

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

**Included in Russian Index
of Scientific Citations
according to the contract № 212-04/2013**

http://vak.org.ua/docs/prof_journals/journal_list/whole.pdf

http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37653

Chief Editor Ivan V. Trotsishin

Editorial board:

I.L.Afonin (Ukraine, Sevastopol), **V.I.Vodotovka** (Ukraine, Kyiv), **G.F.Gordienko** (Ukraine, Khmelnitsky), **V.B.Dudikevich** (Ukraine, Lviv), **Z.E.Zhelkobaev** (Russia, Moskau), **S.M.Zlepko** (Ukraine, Vinnitsa), **G.S.Kalda** (Ukraine, Khmelnitsky), **V.G.Kamburg** (Russia, Penza), **V.G.Kaplun** (Ukraine, Khmelnitsky), **S.A.Kravchenko** (Russia, St.Petersburg), **V.P.Kojemiako** (Ukraine, Vinnitsa), **V.M.Kytshak** (Ukraine, Vinnitsa), **V.T.Kondratov** (Ukraine, Kyiv), **V.D.Kosenkov** (Ukraine, Khmelnitsky), **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, Khmelnitsky), **O.N.Romanyuk** (Ukraine, Vinnitsa), **A.P.Rotshtein** (Israel, Jerusalem), **V.P.Tarasenko** (Ukraine, Kyiv), **J.O. Skripnik** (Ukraine, Kyiv, editor-in-chief of editorial board), **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", Khmelnitsky national university, Ukraine, 29016, Khmelnitsky, 11 Institutska str., (4-209 room),* **phone:** (+38) 097-684-34-29 (Russian, Ukrainian only).

E-mail: 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.

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

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТРОЛОГІЇ, ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ	
В.Т.КОНДРАТОВ. НАУКА СХЕМОТЕХНІКА	7
О.І.ПОЛІКАРОВСЬКИХ, І.В.ТРОЦИШИН. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СПЕКТРАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИСОКОШВИДКІСНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИНТЕЗАТОРІВ ЧАСТОТИ (DDS)	21
О. КОЧАН, В. КОЧАН, Н. ВАСИЛЬКІВ, О. РОЩУПКІН. ДОСЛІДЖЕННЯ НЕВИКЛЮЧЕНОЇ ПОХИБКИ НЕОДНОРІДНОСТІ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА З КЕРОВАНИМ ПРОФІЛЕМ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ	26
ОПТИЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ	
Ю.В. ДЕМЕНТЬЄВ, С.Ю. ДЕМЕНТЬЄВ. КОНТРОЛЬ КІЛЬКОСТІ СПИРТУ ТА СПИРТОВОГО ПРОДУКТУ	33
А.А. ТАРАНЧУК, С.К. ПІДЧЕНКО, В.В. МИШАН. ПЬЕЗОРЕЗОНАНСНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С ВНЕШНИМ MEMS –УПРАВЛЕНИЕМ	37
В.Ю. КУЧЕРУК, П.І. КУЛАКОВ, Т.В. ГНЕСЬ, Є.А. ПАЛАМАРЧУК. ДАТЧИК ІНТЕНСИВНОСТІ МОЛОКОВІДДАЧІ ПЕРЕНОСНОГО ДОІЛЬНОГО АПАРАТУ ДЛЯ СТІЙЛОВОГО МОЛОКОПРОВОДУ	44
А.В. ЗАБОЛОТНЫЙ. ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕСТОВ В ЕМКОСТНОМ ПЕРВИЧНОМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕ ДИЭЛЬКОМЕТРИЧЕСКОГО ВЛАГОМЕРА НЕФТЕПРОДУКТОВ	48
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ТА РАДІОТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ	
В.И. ЧУМАКОВ, А.В. СТОЛЯРЧУК, А.А. ТАРАНЧУК. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРОВ СВЕРХСИЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В МАГНИТОРАЗВЕДКЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ	54
Л.О. КОВТУН, В.П. РОЙЗМАН, О.К. ЯНОВИЦЬКИЙ. ПОКРАЩЕННЯ МЕТОДУ ЕЛЕКТРОТЕНЗОМЕТРІЇ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННЯХ МІЦНОСТІ ВИРОБІВ ЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ	59
Н.А. ФИЛИНЮК, Л.Б. ЛИЩИНСКАЯ, Р.Ю. ЧЕХМЕСТРУК. АНАЛИЗ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ИММИТАНСНЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ...	62
В.В. КИЧАК, М.Д. ГУЗЬ. ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕХОДІВ ДЖОЗЕФСОНА ДЛЯ ПОБУДОВИ ПРИСТРОЇВ ПЕРЕТВОРЕННЯ ІМПУЛЬСНО-ПОТЕНЦІАЛЬНОГО КОДУ В ЧАСТОТНО-ІМПУЛЬСНИЙ	66
І.С. ПЕРЕКРЕСТОВ, Л.М. БОРЩОВА. ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ СИГНАЛУ В РАДІОКАНАЛАХ З РІЗНИМИ ФОРМАМИ РОЗШИРЕННЯ СПЕКТРА	70
Г.Г. БОРТНИК, М.В. ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ, О.Г. БОРТНИК. МЕТОД ПОКРАЩЕННЯ ШУМОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРАКТУ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ АНАЛІЗАТОРІВ ФАЗОВОГО ДРИЖАННЯ	77
А.О. СЕМЕНОВ, О.О. СЕМЕНОВА, М.А. ШУТИЛО, Є.Ф. ЛУЦЬКИЙ, О.В. ЗУБАРСЬ. МОДЕЛЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ПЕРЕДАЧІ І ВІДБИТТЯ ПРЯМОКУТНОГО ХВИЛЕВОДУ З ФЕРИТОВИМ ЗОНДОМ ВИБІРНИХ НВЧ ВАТМЕТРІВ БАГАТОМОДОВОЇ ПОТУЖНОСТІ	81
І.В. ГУЛА, К.І. ГОРЯЩЕНКО. УСУНЕННЯ МЕРТВОЇ ЗОНИ ПРИ ВИМІРЮВАННЯХ ФАЗОВИХ ЗСУВІВ СИГНАЛІВ ФАЗОМЕТРОМ КОІНЦИДЕНЦІЇ	86
ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ І КОМПЛЕКСИ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ	
І.О. БОДНАРЧУК. ПОБУДОВА ТА АНАЛІЗ МОДЕЛІ ЯКОСТІ АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	89
О.А. РЕМІННИЙ. ЕВОЛЮЦІЯ В ПІДХОДАХ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ КЛЮЧОВИМИ СЛОВАМИ	99
Г.М. КЛЕЩЁВ. ИНТЕГРИРОВАННАЯ СКВОЗНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ И НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШТАМП- ПОЛУФАБРИКАТОВ	104
С.И. ВЯТКИН. С.А. РОМАНЮК. СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИЙ ВОЗМУЩЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ОБРАТНОГО ОБХОДА ВОСЬМЕРИЧНОГО ДЕРЕВА ДЕЛЕНИЯ ОБЪЕКТНОГО ПРОСТРАНСТВА	108
М.Д. ОБІДНИК, С.О. РОМАНЮК. МЕТОД РОЗПАРАЛЕЛЕННЯ РЕНДЕРИНГУ ТА ЗАСОБИ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ	112
БІОМЕДИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ І ТЕХНОЛОГІЇ	
Я.В. САВЕНКО, Є.А. НЕЛІН, Ф.М. РЕПА. ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ КЛІНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ	117

О.М. БЕЗВЕСІЛЬНА, Ю.О. ПОДЧАШИНСЬКИЙ, Т.О. ЄЛЬНІКОВА, Ю.О. ШАВУРСЬКИЙ.	
ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ФІТОПЛАНКТОНУ ЗА ВІДЕОЗОБРАЖЕННЯМИ ПРОБ ВОДИ З ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ	122
Й.І. СТЕЦЕЛЬ, С.М. ЗЛЕПКО, С.В. ПАВЛОВ. ФІЗИЧНІ ТА МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПЕРЕНЕСЕННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В БІОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	126
Н.Н. СУЛИМА, И.С. ПЕРЕКРЁСТОВ. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ В МЕТОДАХ СЛУХОВОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ	130

ОБМІН ПРАКТИЧНИМ ДОСВІДОМ ТА ТЕХНОЛОГІЯМИ

В.С. БЄЛОВ, А.С. БЄЛОВ. ВИЗНАЧЕННЯ ФАЗОВИХ СТАНІВ У БАГАТОПОЗИЦІЙНИХ МАНІПУЛЯЦІЯХ З КВАДРАТУРНИМ ПРЕДСТАВЛЕННЯМ ІНФОРМАЦІЇ	135
А.В. ГОРОШКО, В.П. РОЙЗМАН. ПРО ЗАСТОСУВАННЯ ГАУСОВОЇ СУМІШІ ДЛЯ СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ЕМПІРИЧНИХ ДАНИХ	138
С.Л. ГОРЯЩЕНКО, К.Л. ГОРЯЩЕНКО. ЧАСОВА НЕСТАБІЛЬНІСТЬ ПАРАМЕТРІВ ТЕНЗОДАТЧИКІВ ІЗ ПОСТІЙНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ ТА ЇХ АВТОМАТИЧНА КОМПЕНСАЦІЯ	143
О.Б. ГОЛЕВИЧ, О.С. ПИВОВАР. ВИКОРИСТАННЯ ХАОТИЧНИХ СИГНАЛІВ У БАГАТОКАНАЛЬНИХ НАДШИРОКОСМУГОВИХ СИСТЕМАХ ЗВ'ЯЗКУ	149
Д.В. МИХАЛЕВСЬКИЙ, Є.С. НАУГОЛЬНИХ, В.М. МЕЛЬНИК. СИСТЕМА ПЕРЕДАЧІ ВИСОКОЯКІСНИХ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ БЕЗ ВТРАТ	153
В.В. БРАЇЛОВСЬКИЙ, І.В. ПИСЛАР, М.Г. РОЖДЕСТВЕНСЬКА. ЗАВАДОСТІЙКА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА НА СВІТЛОВИХ ПРОМЕНЯХ	157
Н.В. ЗАХАРЧЕНКО, С.М. ГОРОХОВ, В.В. КОРЧИНСКИЙ, Б.К. РАДЗИМОВСКИЙ. СКРЫТНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ В СИСТЕМАХ СВЯЗИ С ХАОТИЧЕСКИМИ СИГНАЛАМИ	161
С.В. КОЗЬЯКОВ. МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ВМОТИВОВАНОСТІ ПРАЦІ ІТ - ФАХІВЦІВ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА	165
С.В. ТОЛБАТОВ. МОДЕЛЬ АНАЛІЗУ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ОЦІНКИ СКЛАДНОСТІ РОБІТ	169

ПРЕЦИЗИЙНІ ВИМІРЮВАННЯ ТА НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

О. В. ГОФАЙЗЕН, В. В. ПИЛЯВСКИЙ. МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ГРАНИЦ ОБЛАСТИ ЦВЕТОВ В РАВНОКОНТРАСТНОМ ЦВЕТОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ, ПЕРЕДАВАЕМЫХ И ВОСПРОИЗВОДИМЫХ ТВ СИСТЕМАМИ	175
--	-----