

Вимірюйте  
усе доступне вимірюванню  
й робіть недоступне вимірюванню  
доступним.

Галілео Галілей

ISSN 2307-2180

# Метрологія



# Та прилади

№ 1 (57), 2016

Науково-виробничий журнал

## Засновники:

Академія метрології України,  
Харківський національний  
університет радіоелектроніки (ХНУРЕ),  
ТОВ виробничо-комерційна  
фірма «Фавор ЛТД»

Видається з березня 2006 року  
Рік випуску десятиий  
Передплатний індекс 92386

## Редакційна колегія:

Большаков В. Б., д. т. н., с. н. с.  
Варша З., д. т. н., Польща  
Величко О. М., д. т. н., проф.  
Віткін Л. М., д. т. н., проф.  
Володарський Є. Т., д. т. н., проф.  
Гінзбург М. Д., д. т. н., проф.  
Грищенко Т. Г., д. т. н., с. н. с.  
Гудрун В., д. т. н., Німеччина  
Жагора М. А., д. т. н., проф., Білорусь  
Захаров І. П., д. т. н., проф.  
Зенкін А. С., д. т. н., проф.  
Коломієць Л. В., д. т. н., проф.  
Косач Н. І., д. т. н., проф.  
Кошева Л. О., д. т. н., проф.  
Крюков О. М., д. т. н., проф.  
Кузьменко Ю. В.  
Кухарчук В. В., д. т. н., проф.  
Мачехін Ю. П., д. т. н., проф.  
Назаренко Л. А., д. т. н., проф.  
Неежмаков П. І., д. т. н. доц.  
Петришин І. С., д. т. н., проф.  
Пістун Є. П., д. т. н., проф.  
Радев Х., д. т. н., проф., Болгарія  
Рожнов М. С., к. х. н., с. н. с.  
Руженцев І. В., д. т. н., проф.  
Скубіс Т., д. т. н., проф., Польща  
Столярчук П. Г., д. т. н., проф.  
Сурду М. М., д. т. н., проф.  
Туз Ю. М., д. т. н., проф.  
Хакімов О., д. т. н., проф., Узбекистан  
Чалий В. П., к. т. н., с. н. с.  
Черепков С. Г., к. т. н., доц.  
Чуновкіна А. Г., д. т. н., Росія

## Редакційна група:

Головний редактор Фісун В. П.  
Науковий редактор — відповідальний  
секретар Винокуров Л. І.  
Дизайнер-верстальник Зайцев Ю. О.

Журнал **рекомендовано до друку**  
вченою радою ХНУРЕ  
(протокол №3 від 19.02.2016)

## Адреса редакції:

61002, Харків,  
вул. Мироносицька, 46а, оф. 1;  
Тел.: (057) 752-00-89, (095) 00-68-665  
E-mail: metrolog-prylady@ukr.net  
<http://www.amu.in.ua/journal1>

## Видавець та виготовлювач:

ВКФ «Фавор ЛТД»  
61140, Харків, пр-т. Гагаріна, 94-А, кв. 35;  
Свідоцтво про внесення  
до Держреєстру видавців,  
виготівників і розповсюджувачів  
видавничої продукції  
серія ХК № 90 від 17.12.2003.

Підписано до друку 04.03.2016.  
Формат 60×84/8. Папір крейдований.  
Ум. друк. арк. 8,43. Обл.-вид. арк. 7,13.  
Друк офсетний. Тираж 400 прим.  
Замовлення № 5.

© «Метрологія та прилади», 2015

Журнал зареєстровано  
у Державній реєстраційній  
службі України, свідоцтво серія  
КВ № 20033-8933ПР від 17.05.2013;  
включено до Переліку наукових  
фахових видань України, наказ  
Міністерства освіти і науки України  
№ 747 від 13.07.2015

Журнал включено до Міжнародної  
наукометричної бази даних  
Index Copernicus, лист від 08.03.2013

**П**очаток весни, довгоочікуване тепло, внутрішній спокій  
і впевненість у тому, що все буде добре, завжди асоціюють-  
ся зі щасливою родиною, затишком у своїй оселі, які, у першу чер-  
гу, створюються жінками. І те, що саме в перші весняні дні від-  
значається свято жінок — Міжнародний день 8 березня, глибоко  
символічно.

Це свято — данина безмежної вдячності людства жін-  
кам за їхню визначну роль у забезпеченні його життєздатнос-  
ті, стабільності й розвитку цілих країн і народів протягом  
тисячоліть.

Яскравий приклад у цьому плані — українки: і в часи перших  
поселень; і Київської Русі; і козацької України; і світових і гро-  
мадянської воєн; і боротьби за незалежність України; і наявної  
російської агресії й окупації частини території нашої держави.  
Події останніх двох років, які особливо близькі всім нам, у черго-  
вий раз засвідчили патріотизм і самовідданість жінок України.  
Вони віддали на захист Батьківщини найдорожче — своїх синів,  
чоловіків, батьків, братів; замінили їх на промислових і сіль-  
ськогосподарських підприємствах; розгорнули для допомоги  
воїнам широкий волонтерських рух; добровольцями вступали  
до українського війська. І це значною мірою дозволило Україні  
вистояти, зупинити агресора, незважаючи на його значну пере-  
вагу в озброєнні й чисельності. Низький уклін Вам за це, дорогі  
наші жінки!

Редакція та редколегія журналу «Метрологія та прилади»  
щиро вітають зі святом жінок-метрологів, усіх жінок України!  
Щастя, здоров'я, любові, добробуту і достатку Вам і Вашим  
родинам!

Успіхів у Вашій професійній діяльності, визнання, поваги спів-  
робітників на роботі! Миру, спокою, міжнародної підтримки,  
територіальної цілісності нашої рідної України!

<b>ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ</b>	<b>TRENDS AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT</b>
Попруга Ю. Департамент технічного регулювання Мінекономрозвитку: метрологічна діяльність у 2015 році .....3	Popruga Yu. Technical Regulation Department of Economic Development and Trade Ministry of Ukraine: metrological activity in 2015
Заходи щодо реформування системи технічного регулювання в Україні.....6	Заходи щодо реформування системи технічного регулювання в Україні
<b>ЗАКОНОДАВЧА МЕТРОЛОГІЯ</b>	<b>LEGAL METROLOGY</b>
Триш Р., Москаленко М., Малецька О. Забезпечення єдності вимірювань на підприємстві з урахуванням вимог Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» ..... 10	Trisch R., Moskalenko M., Maletska O. Ensuring Traceability in the Company to Meet the Requirements of the Law of Ukraine «On Metrology and Metrological Activity»
<b>НОРМАТИВНА БАЗА</b>	<b>NORMATIVE BASE</b>
Косач Н., Большаков В. Упровадження в Україні стандартів ISO 7066-1 та ISO 7066-2 з оцінення невизначеності під час калібрування та застосування приладів вимірювання витрати (частина 2)..... 16	Kosach N., Bolshakov V. Implementation in Ukraine Standards ISO 7066-1 and ISO 7066-2 Evaluation of Uncertainty in Calibration and Devices Flowmeter in Calibration and Devices Flowmeter (Part 2)
<b>МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ</b>	<b>METHODS AND PROCEDURES</b>
Кондрашов С., Григоренко І., Глоба С. Методи додаткових вимірювань за корекції систематичних похибок ЗВТ ..... 22	Kondrashov S., Hrihorenko I., Hlobo S. Methods of Additional Measurement in Compensation Systematic Error of Measuring Instruments
<b>МЕТРОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА</b>	<b>METROLOGICAL EXPERTISE</b>
Кветний Р., Маслій Р., Гармаш В. Оцінка достовірності бінарної класифікації об'єктів у зображенні..... 27	Kvyetnyy R., Masliy R., Garmash V. Reliability Estimation for a Binary Classification of Objects in an Image
<b>ЯКІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ</b>	<b>QUALITY AND EFFICIENCY</b>
Назаренко Л., Чернець В. Актуальні фактори світлового забруднення для України ..... 32	Nazarenko L., Chernets V. Key Factors of Light Pollution for Ukraine
<b>ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ ТА СИСТЕМИ</b>	<b>MEASURING INSTRUMENTS AND SYSTEMS</b>
Походило Є., Антонюк О. Аналіз перетворювачів імпедансу біологічних тканин на напругу ..... 41	Pokhodylo Y., Antoniuk O. Analysis of Biological Tissues Impedance Transducers Into Voltage
<b>ПОХИБКИ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ</b>	<b>ERRORS AND UNCERTAINTY</b>
Гоц Н., Дзіковська Ю. Аналізування складових непевності результатів вимірювання температури за інфрачервоним випроміненням тепловізійним методом..... 48	Hots N., Dzikovska Yu. Analysis of Uncertainty Components of Temperature Measurement Results by Infrared Radiation Using Thermal Imaging Method
<b>МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ</b>	<b>METHODS AND PROCEDURES</b>
Габрук Р. Гарантування безпеки динамічного позиціонування за умов мілководдя локально обмеженого простору..... 54	Gabruk R. Guarantee of the Safety of Dynamic Positioning Under Local Cramped Space Limitations
<b>МЕТРОЛОГІЯ В МЕДИЦИНІ</b>	<b>METROLOGY IN MEDICINE</b>
Коломієць Р. До питання щодо відтворюваності результатів кірліанографічних досліджень ..... 59	Kolomiets R. To Question about Producibility of Results which are Got by Method of Kirlianography
<b>ВІЙСЬКОВА МЕТРОЛОГІЯ</b>	<b>MILITARY METROLOGY</b>
Крюков О., Мудрик В., Чадаєв І. Оцінювання похибки лазерного доплерівського засобу вимірювання швидкості руху металевих елементів у каналах стволів вогнепальної зброї ..... 64	Kryukov O., Mudrik V., Chadaev I. Evaluation of Error the Laser Doppler Measuring Tool of the Velocity of Throwing Elements in the Barrel of Firearms
<b>СЕМІНАРИ, КОНФЕРЕНЦІЇ, З'ЇЗДИ</b>	<b>SEMINARS, CONFERENCES, CONGRESSES</b>
Большаков В. II-га Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених у царині метрології «Technical using of Measurement-2016».....70	Bolshakov V. II National Scientific and Technical Conference of young scientists in the field of metrology «Technical using of Measurement-2016»
<b>ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ</b>	<b>TRAINING EXPERTS</b>
План набору слухачів на 2016 рік .....72	State Enterprise for Year 2016



**Ю. Попруга**, заступник директора департаменту, начальник управління метрології,  
Департамент технічного регулювання Мінекономрозвитку України, м. Київ

*Представлено результати діяльності Департаменту технічного регулювання Мінекономрозвитку України у сфері метрології за 2015 рік.*

*The report presents the results of activity of Department of technical regulation of Mineconomrozyvtyku of Ukraine on metrology in 2015.*

Відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність», який спрямовано на захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань, національним науковим метрологічним центром, державними науковими метрологічними центрами, державними підприємствами, що належать до сфери управління Мінекономрозвитку України, постійно здійснюється державний метрологічний контроль за дотриманням вимог цього Закону, інших нормативно-правових актів і нормативних документів з метрології.

Загальний обсяг виконаних метрологічних робіт державними підприємствами та установами, що належать до сфери управління Мінекономрозвитку, (державними підприємствами) за 2015 рік становить — 522424,4 тис. грн. (2014 рік — 489951,4 тис. грн.).

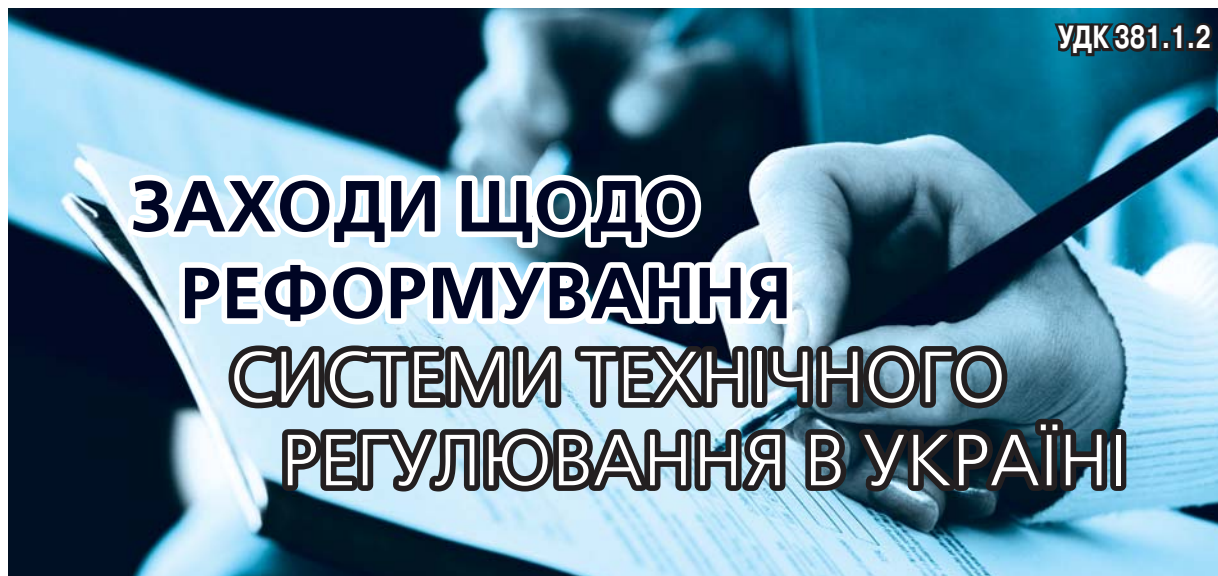
Загальний обсяг метрологічних робіт становить 73,1 % від загального обсягу виконаних робіт, а в деяких державних підприємствах він значно вище:

ДП «Закарпаттястандартметрологія»	86,3 %,
ДП « Миколаївстандартметрологія»	86,0 %,
ДП «Дніпростандартметрологія»	84,8 %,
ДП «Буковинастандартметрологія»	84,6%,
ДП «Сумистандартметрологія»	83,4%,
ДП «Запоріжжястандартметрологія»	80,9 %,
ДП «Хмельницькстандартметрологія»	78,4 %.

Протягом 2015 року метрологічними центрами та державними підприємствами, що належать до сфери управління Мінекономрозвитку України, здійснено такі метрологічні роботи:

- повірка 10057,3 тис. од. засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) (2014 рік — 10733,5 тис.од.);
- державна метрологічна атестація 46,0 тис. од. ЗВТ (44,9 тис. од.);
- калібрування 37,3 тис. од. ЗВТ (36,1 тис.од.);
- проведено 38 державних приймальних та 254 контрольних випробувань ЗВТ (відповідно 64 та 224);
- освоєно 137 нових видів повірки ЗВТ (154);





**З** метою приведення національного законодавства у сфері технічного регулювання у відповідність до вимог законодавства ЄС здійснено ряд заходів. Зокрема,

#### У сфері метрології<sup>1</sup>

Прийнято Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII «Про метрологію та метрологічну діяльність», яким передбачено гармонізацію законодавчих актів з документами Міжнародної організації законодавчої метрології (OIML), актами законодавства ЄС з питань метрології та документами Європейської співпраці із законодавчої метрології (WELMEC). Також передбачається створення окремого центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику в сфері метрологічного нагляду. Закон набув чинності 1 січня 2016 року.

Фахівці Мінекономрозвитку забезпечують підготування актів, необхідних для реалізації Закону України від 05.06.2014 № 1314-VII «Про метрологію та метрологічну діяльність».

Реалізація зазначеного Закону передбачає розроблення 39 підзаконних нормативно-правових актів (із них — 32 Мінекономрозвитку: 19 постанов Кабінету Міністрів України та 13 наказів Мінекономрозвитку).

Із зазначених вище розроблених актів прийнято: 22 постанови Кабінету Міністрів України, 18 з яких розроблено Мінекономрозвитку, а саме:

- від 25.02.2015 № 75 «Про визнання такими, що втратили чинність, постанов Кабінету Міністрів України від 1 квітня 1999 р. № 528 і від 15 січня 2005 р. № 32» (особливості метрологічної діяльності у сфері наукових досліджень і розробок);

- від 27.05.2014 № 330 «Про визначення наукових метрологічних центрів»;

- від 04.06.2015 № 372 «Про визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України» (щодо скасування постанови Кабінету Міністрів України від 17.08.1998 № 1300 «Про затвердження Порядку ввезення на територію України засобів вимірювальної техніки»);

- від 04.06.2015 № 374 «Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці»;

- від 17.06.2015 № 398 «Про затвердження Порядку та критеріїв надання еталонам статусу національних еталонів»;

- від 08.07.2015 № 474 «Про затвердження Порядку подання засобів вимірювальної техніки на періодичну повірку, обслуговування та ремонт»;

- від 19.08.2015 № 607 «Про затвердження Технічного регламенту щодо пляшок, які використовуються як мірні ємності»;

- від 02.09.2015 № 663 «Про затвердження Положення про Службу стандартних зразків складу та властивостей речовин і матеріалів»;

- від 02.09.2015 № 664 «Питання Служби єдиного часу і еталонних частот»;

- від 02.09.2015 № 667 «Про затвердження Положення про Державну службу України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів» (метрологічний нагляд);

- від 07.10.2015 № 807 «Про внесення змін до Порядку та критеріїв надання еталонам статусу національних еталонів»;

- від 28.10.2015 № 865 «Про затвердження Порядку оплати робіт і послуг з проведення оцінки відповідності законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки вимогам технічних регламентів, повірки зазначених засобів, що перебувають в експлуатації, та визначення вартості таких робіт і послуг»;

- від 16.12.2015 № 1058 «Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від

<sup>1</sup> Щодо заходів у сферах стандартизації й акредитації дивись журнал «Стандартизація, сертифікація, якість» № 1 за 2016 рік.



**Р. Тріщ**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри охорони праці, стандартизації та сертифікації,  
**М. Москаленко**, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри,  
 Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків,  
**О. Малецька**, кандидат технічних наук,  
 директор Інституту підвищення кваліфікації й перепідготовки спеціалістів з метрології,  
 Академія метрології України, м. Харків

**З**акон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [1] (Закон [1]), який набув чинності з 01.01.2016, має значні відмінності щодо регламентованих норм і правил від Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [2] (Закон [2]), який діяв до 31.12.2015. Під час підготовки нової редакції цього закону використано рекомендації Міжнародного документа *D1* Міжнародної організації законодавчої метрології (*OIML*) «Основні положення для закону з метрології» [3]. Використання рекомендацій *D1 OIML* стало необхідним у зв'язку з підписанням Угоди про асоціацію між Україною та ЄС у 2014 році. У свою чергу, для здійснення економічної інтеграції необхідно в Україні створити модель технічного регулювання, яка б була гармонізована з європейською моделлю.

Гармонізація моделі технічного регулювання в Україні почалася з 2001 року. Але до 2014 року ця модель не стала ідентичною європейській. Тому в 2014 та 2015 роках прийнято низку законів України, мета яких як можна повніше досягти такої гармонізації. Для визначення змін, які треба внести в метрологічну систему на підприємстві після набуття чинності нової редакції Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність», слід розібратися з моделлю технічного регулювання.

Модель технічного регулювання в Україні регламентується Законом України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» [4] (Закон [4]). Цей Закон визначає правові та організаційні засади розроблення, прийняття та застосування технічних регламентів і передбачених ними процедур оцінки відповідності, а також здійснення добровільної оцінки відповідності.

Для чіткого розуміння вимог Закону [1] потрібно опанувати такими поняттями, як:

- \* *технічне регулювання* — правове регулювання відносин у сфері визначення та виконання обов'язкових вимог до характеристик продукції або пов'язаних з ними процесів та методів виробництва, а також перевірки їх дотримання шляхом оцінки відповідності та/або державного ринкового нагляду і контролю нехарчової продукції чи інших видів державного нагляду (контролю);

- \* *технічний регламент* — нормативно-правовий акт, в якому визначено характеристики продукції або пов'язані з ними процеси та методи виробництва, включаючи



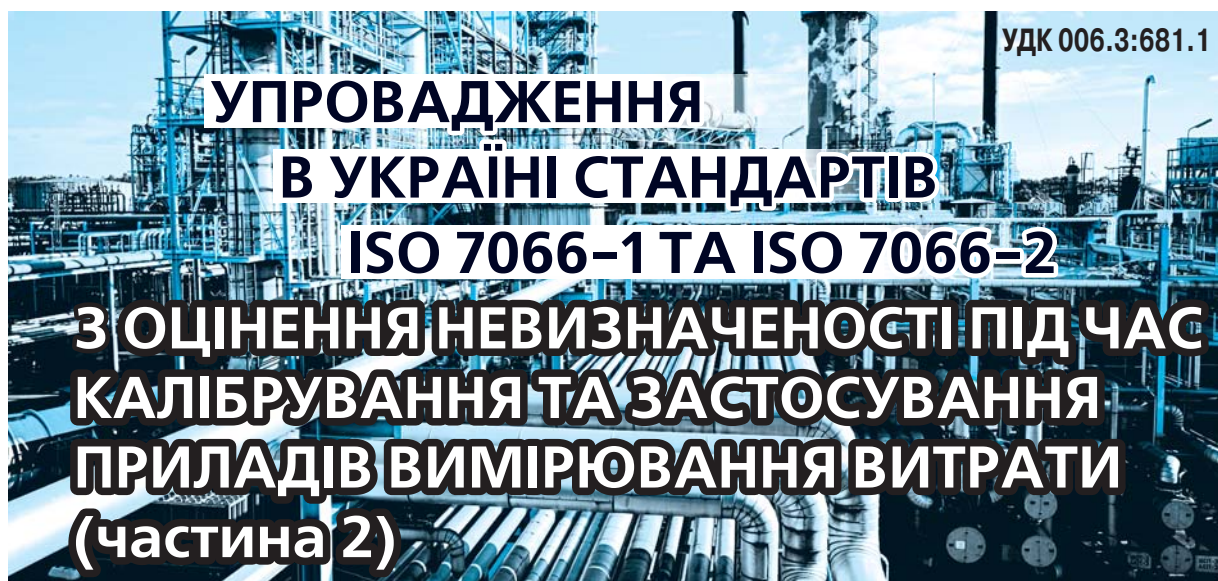
Р. Тріщ



М. Москаленко



О. Малецька



**Н. Косач**, доктор технічних наук, професор кафедри «Авіаційні прилади та вимірювання», Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», м. Харків,  
**В. Большаков**, доктор технічних наук, віце-президент Академії метрології України, м. Харків

*Розглянуто ключові моменти впровадження в Україні стандартів ISO 7066-1 та ISO 7066-2, а також подано роз'яснення щодо їх застосування за нелінійної калібрувальної характеристики витратомірів.*

*The paper reviewed the key points of implementation in Ukraine of ISO 7066-1 and ISO 7066-2, as well as an explanation of their use on non-linear calibration characteristic of the flowmeters.*

**Ключові слова:** невизначеність, калібрувальна характеристика, вимірювання витрати, похибка вимірювання, витратомір  
**Keywords:** uncertainty, calibration factor, flow measurement, measurement error, the flowmeter.

Ця стаття є продовженням публікації стосовно впровадження в Україні стандартів ISO 7066-1 та ISO 7066-2 з оцінення невизначеності під час калібрування та застосування приладів вимірювання витрати [1]. У першій частині розглянуто питання щодо впровадження в Україні стандарту ISO/TR 7066-1 як ДСТУ ISO/TR 7066-1:2007 «Оцінення невизначеності під час калібрування та застосування приладів вимірювання витрати. Частина 1. Лінійні калібрувальні характеристики» стосовно точності та достовірності нормування калібрувальних характеристик витратомірів, оцінки невизначеності, пов'язаної з цими калібруваннями, а також правильності й однозначності застосування алгоритму оцінювання невизначеності, яка виникає як у вимірах, отриманих з використанням узагальненої характеристики, так і для обчислення невизначеності середньої кількості вимірів тієї самої витрати за лінійної залежності [1—2].

Як правило, не всі ЗВТ витрати мають лінійні калібрувальні характеристики, що, однак, не обмежує їх застосування у певних галузях, але вимагає деяких інших підходів за оцінювання невизначеності, яка виникає у вимірах [3].

Зважаючи на це, для узагальнення алгоритму оцінювання невизначеності, який би враховував особливості процедури калібрування ЗВТ витрати, які мають нелінійні калібрувальні характеристики, розроблено відповідний міжнародний стандарт ISO 7066-2, впроваджений в Україні як ДСТУ ISO 7066-2:2007 «Оцінення невизначеності під час калібрування та застосування приладів вимірювання витрати. Частина 2. Нелінійні калібрувальні характеристики». Цей стандарт чинний в Україні з 01.01.2009, але його застосування, на жаль, не мало належної затребуваності. Разом з тим він дуже конструктивний, і його застосування актуально за гармонізованого підходу до подання результатів вимірювання. У ньому чітко прописано процедури оцінювання невизначеності під час калібрування та застосування ЗВТ витрати. При цьому процес оцінювання невизначеності вважається повним, якщо всі джерела



Н. Косач



В. Большаков



УДК 681.2.08:53.088; УДК 620.179

# МЕТОДИ ДОДАТКОВИХ ВИМІРЮВАНЬ ЗА КОРЕКЦІЇ СИСТЕМАТИЧНИХ ПОХИБОК ЗВТ

**С. Кондрашов**, доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем,

**І. Григоренко**, кандидат технічних наук, професор кафедри,

**С. Глоба**, кандидат технічних наук, доцент кафедри приладів та методів неруйнівного контролю,  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

*Розглянуто методи вирішення науково-практичної задачі підвищення точності засобів вимірювальної техніки (ЗВТ). Проаналізовано застосування тестових методів корекції систематичних похибок ЗВТ за бездемонтажного контролю в робочих режимах з використанням реляційно-різницевої моделі операторів корекції. Розроблено інженерний метод корекції похибок вхідних сигналів, який дозволяє вирішити задачу тестового контролю ЗВТ.*

*At this time there is an active scientific research methods, techniques and organizational solutions for the improvement and development of automated control systems. Topical scientific and applied problems of improving measurement accuracy by eliminating systematic error component of measurement*

*results. At this time, the fight against systematic errors — a collection of recipes to eliminate them, not strictly set by their exclusion algorithm that can be used on any object control.*

*The paper discusses methods for solving scientific and practical tasks of improving the accuracy of measuring instruments. It analyzed the use of test methods for correcting systematic errors in measurement tools without installation of test control in the operating models using the relationally-difference correction models operators. A method of correcting errors in the engineering input, which allows to solve the problem of the test control of measuring instruments. The problem of correction of systematic errors of measurement tools and summarized existing methods of additional measurements that can be used for the correction of systematic errors of measurement tools.*

**Ключові слова:** тестовий контроль, засоби вимірювальної техніки, реляційно-різницева модель операторів корекції, систематична похибка.

**Keywords:** test control, measurement tools, relational model-difference correction operators, systematic error.

**Н**а сьогодні триває активний науковий пошук методів, способів і організаційних рішень для удосконалення та розвитку автоматизованих систем контролю й управління. Актуальною є науково-прикладна проблема підвищення точності вимірювань завдяки усуненню систематичної складової похибки із результатів вимірювань. Наразі боротьба зі систематичними похибками — це набір рецептів щодо їх усунення, а не строго встановлений алгоритм із їх виключення, який можна використати на будь-якому об'єкті контролю. У роботі запропоновано використовувати методи корекції вхідних сигналів ЗВТ на основі реляційно-різницевої моделі операторів за тестового контролю ЗВТ.

Класифікація методів корекції залежно від способу створення системи рівнянь для визначення реальної функції перетворення (РФП) за введення тестових сигналів вперше розглядалася у [1]. Відзначалася можливість формування тестових сигналів двома шляхами. Перший — це формування еталонних тестових сигналів, які за подавання їх на вхід вимірювальних перетворювачів (ВП) не деформують РФП. Другий — це метод формування функціональних тестових впливів  $L(x)$ , які залежать



С. Кондрашов



І. Григоренко



С. Глоба

УДК 004.93

# ОЦІНКА ДОСТОВІРНОСТІ БІНАРНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ У ЗОБРАЖЕННІ

**Р. Кветний**, доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри автоматичної та інформаційно-вимірювальної техніки,  
**Р. Маслій**, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри,  
**В. Гармаш**, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри,  
Вінницький національний технічний університет

*Запропоновано метод виявлення об'єктів у зображенні з використанням набору ознак, робастних до умов освітлення, який можна застосовувати за проведення метрологічної експертизи виробів. Здійснено оцінювання достовірності бінарної класифікації об'єктів у зображенні на прикладі задачі виявлення обличчя за допомогою ROC-кривих. Для дослідження використано бази зображень «CMU/MIT» та «Yale B».*

*The article describes the development of method of objects detection of the images and evaluation the reliability of detection. The haar-likes features are represented (Fig. 1), the calculation value of the symmetric local binary pattern (Fig. 2) [7], the*

*process of obtaining an array of symmetric local binary pattern (Fig. 3), the calculation of the proposed modified haar-likes features, the description of steps of training a cascade of strong classifiers, the image of processing is using the sliding window search, the verification candidate areas. Roc-curves are considered as a criterion for easily visualization performance of detection method [3, 9, 10]. Fig. 4 shows examples of roc-curves. The method of objects detecting was researched on the example of the face detection problem. Fig. 5 and 6 shows the results of the detection method using «CMU/MIT» and «Yale B» images database. The developed method of objects binary classification can be used when metrological examination of products is carrying out.*

**Ключові слова:** бінарна класифікація, виявлення об'єктів, локальні бінарні шаблони, класифікація зображень.  
**Keywords:** binary classification, object detection, local binary patterns, image classification.

Один із основних показників якості контролю параметрів, що мають бути перевірені під час проведення метрологічної експертизи виробів, — достовірність результатів контролю. Деякі параметри контролю можна визначити в результаті аналізу зображень виробу (об'єкта). Одна із перших задач такого аналізу — локалізація (виявлення) об'єкта у зображенні. Її можна розглядати як задачу бінарної класифікації, тобто класифікацію з двома класами «об'єкт» та «не об'єкт».

Найкращі результати показує група методів локалізації, заснованих на побудові математичної моделі об'єкта, особливість яких полягає у повному переборі всіх прямокутних фрагментів зображення всіх розмірів і проведенні перевірки кожного із фрагментів на наявність об'єкта [1]. Оскільки схема повного перебору має безумовні недоліки (надмірність, велика обчислювальна складність) застосовують різні методи скорочення кількості фрагментів, які потрібно перевіряти. Серед них виділяють: аналіз головних компонентів, приховані марковські моделі, наївний баєсівський класифікатор, нейронні мережі, метод опорних векторів, бустінг-методи [1, 2].

Велику увагу дослідників привертають останні [3—5], оскільки вони здатні опрацювати зображення у режимі реального часу, ефективні за критеріями помилок першого та другого роду. У багатьох бустінг-методах використовують хаароподібні ознаки або їх модифікації, перевага яких — простота обчислення їх значень, недолік — уразливість до умов освітлення.



Р. Кветний



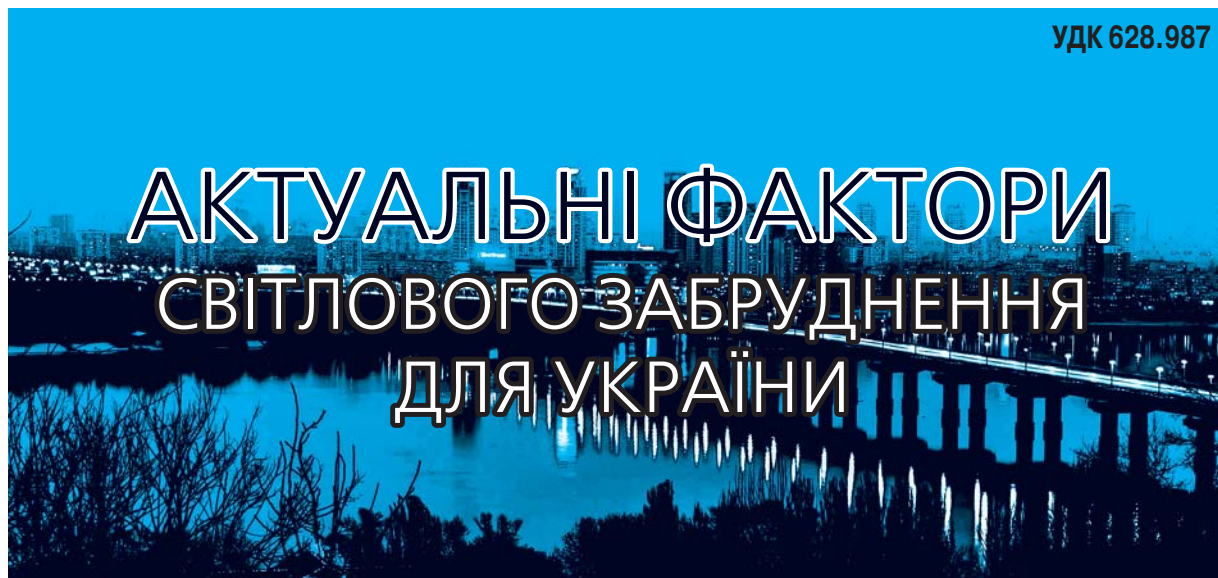
Р. Маслій



В. Гармаш



УДК 628.987



**Л. Назаренко**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри світлотехніки та джерел світла,  
**В. Чернець**, кандидат технічних наук, доцент кафедри,  
 Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

*Розглянуто фактори світлового забруднення і проаналізовано найбільш актуальні з них для України. Визначено, що освітлення України – контрастна картина. Також відкритим є питання регулювання якості світлового простору і нормативних вимог до систем освітлення; наявності розвинутої структури посібників із проектування систем освітлення для різних функціональних об'єктів. Наведено типові приклади освітлення великого міста України на прикладі Харкова. Проведено детальний аналіз наявного світлового простору Харкова порівняно з вимогами МКО. Розроблено рекомендації щодо підвищення якості світлового середовища міст України та представлено результати порівняно з наявними даними.*

*Light pollution factors are shown. The most relevant of these factors for Ukraine were analyzed. Determined that the lighting in Ukraine has a very contrasting picture. Also regulation of light quality and absent of significant structure of lighting design cause lighting pollution in Ukraine too. The typical examples of the big city illumination are shown (on the example Kharkiv city). The detailed analysis of the existing light space done (compared with the CIE requirements). Recommendations to improve the quality of Ukrainian lighting environment are given.*

**Ключові слова:** світлове забруднення, світлова система, МКО, стандарти України, міське освітлення, якість світла  
**Keywords:** light pollution, lighting system, CIE, Ukrainian Standards, urban lighting, light quality.

Сьогодні питанню світлового забруднення все більше приділяється уваги в дослідженнях, присвячених не лише екологічній проблемі, а й проблемі підвищення якості світлового середовища та його енергоефективності.

Згідно з [1] у середині ХХ століття гігієнічні дослідження вказували на негативні впливи нестачі штучного освітлення, загальної інсоляції, УФ-недостатності тощо, що призвело до перегляду та модернізації вимог до проектування й експлуатації систем освітлення як інтер'єрів, так і відкритих просторів. Нині, через 50 років, перед світлотехніками виникла інша задача — негативний вплив надмірної освітленості простору.

Статистика Dark Sky Association свідчить, що 50% міського неба у вечірній і нічний часи засвічені, й у 95% випадків причиною є системи освітлення міського простору, що некоректно працюють. Тенденція така, що з кожним роком світловий шум наших міст збільшується на 30% [2]. Сьогодні розроблення з мінімізації цього явища ведуться не лише на рекомендаційному рівні (екологічна сертифікація LEED/BREAM), але і на законодавчому рівні (перелік затверджених законопроектів наведено у [3]).

Розглянемо фактори світлового забруднення і проаналізуємо найбільш актуальні з них для України.

1) *Засвічення неба у нічний час доби* — це яскраве оранжево-рожеве світіння, що спостерігається над містами і селищами в нічний час. Засвічення неба може



Л. Назаренко



В. Чернець

УДК 621.317.39

# АНАЛІЗ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ІМПЕДАНСУ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН НА НАПРУГУ

**Є. Походило**, доктор технічних наук, професор кафедри метрології, стандартизації та сертифікації,

**О. Антонюк**, аспірант кафедри,

Національний університет «Львівська політехніка»

Охарактеризовано принципи побудови перетворювачів імпедансу біологічних об'єктів. Проаналізовано можливість використання активних та пасивних вимірювальних перетворювачів. Здійснено аналіз різних схем під'єднання електродів до біологічних об'єктів. Охарактеризовано особливості використання цих схем під'єднання та обґрунтовано можливість їх застосування для реалізації різних задач медичної діагностики. Запропоновано для локалізації вимірювань використовувати п'ятиелектродний сенсор.

The relevance of analysis of using impedance measuring tools in medicine and improving the technical component of their metrological insurance is substantiated in the paper. Biological objects «impedance-voltage» transducers are analyzed and characterized. Analysis of admittance and impedance parameters measuring tools has shown that at high frequencies appropriate to

use passive measurement transducers, and at the low frequencies appropriate to use active measurement transducers [5]. The analysis of different construction sensors was performed in the paper, and their equivalent electric circuits were described. Characteristics of different sensors showed that for elimination of non-informative parameters influence, which is caused by electrode impedance, four electrodes sensors are used [13]. It is advisable to use protective electrode for localization of measurement [15]. Using of protective electrode help to localize measurement and ensure invariance of measurement result to the meridian uninformative impedance caused by power lines of the electric field in the object of investigation. The electrical circuit with using of protective electrode is realized by tree electrode sensor (Fig. 5, 6). Also authors propose to use five electrodes sensors for localization of measurement and elimination of non-informative electrode impedance. Schemes of sensors connections to «impedance-voltage» measuring transducers are shown on the Fig. 8.

**Ключові слова:** біологічна тканина, багатоелектродні сенсори, неінформативний імпеданс, перетворювач імпедансу.

**Keywords:** biological tissue, multi-electrode sensor, uninformative impedance, impedance transducer.

Упровадження методів та засобів вимірювання в медичну галузь забезпечує оперативність та об'єктивність оцінювання широкого спектра морфологічних і фізіологічних параметрів організму, експрес-діагностики функціонування організму людини та виявлення патологій. Один із таких методів — біоімпедансний аналіз, що є контактним методом вимірювання пасивних електричних параметрів біологічних тканин [1]. Цей метод набув сьогодні широкої популярності у медицині, адже має практичне різноманітне застосування [1—4]. Об'єкти науково-медичних досліджень при цьому — як весь організм людини, так і його окремі ділянки. Відповідно до особливостей досліджуваного об'єкта існують різні способи реалізації біоімпедансного методу. Однак при цьому через нестандартизовані методики вимірювань, недотримання уніфікованих режимів роботи та схем під'єднання, використання різних інформативних параметрів та частотного діапазону отримані результати таких вимірювань різні. Саме тому актуальний детальний аналіз особливостей використання імпедансометричних засобів у медицині та удосконалення технічної складової їхнього метрологічного забезпечення.

**Мета роботи** — аналіз побудови імпедансометричних засобів із використанням різних схем приєднання електродів.



Є. Походило



О. Антонюк

УДК006.91+536.5

# АНАЛІЗУВАННЯ СКЛАДОВИХ НЕПЕВНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ЗА ІНФРАЧЕРВОНИМ ВИПРОМІНЕННЯМ ТЕПЛОВІЗІЙНИМ МЕТОДОМ

**Н. Гоц**, доктор технічних наук, професор кафедри метрології, стандартизації та сертифікації,

**Ю. Дзіковська**, аспірант,

Національний університет «Львівська політехніка»

*Проведено аналіз складових непевності результатів вимірювання температури за інфрачервоним випроміненням тепловізійним методом. Описано процедури оцінювання непевності. Розглянуто складові непевності, спричинені впливом параметрів засобу вимірювання та дією впливних факторів тепловізійного методу вимірювання. Сформовано бюджет непевності тепловізійних вимірювань температури за типами А та В. Запропоновано порядок розрахунку стандартної комбінованої сумарної непевності та розширеної непевності.*

*In recent years, to control the thermal modes processes in research is increasingly used thermal imaging method for measuring temperature and temperature gradient at the object's surface by infrared radiation. In literature we can find information about evaluation of the uncertainty results of temperature measurement by this method [3]. But the analysis of the components of the uncertainty of measurement results is focused on the properties of the means of measurement. At the same time, not enough attention is paid to the*

*impact of the factors peculiar to the method of measurement, the effect of which significantly reduces measurement accuracy [4, 5]. The objective of our research is to make an uncertainty budget of temperature measurement results of object's surface by thermal imaging method using infrared camera.*

*The principles of uncertainty budget of temperature measurement by infrared radiation using thermal imaging method are discussed in Table 1. To do this we use the uncertainty of type A (Formula 5) and type B (Formula 7) and define the specific influence components. On this basis, the calculation of the standard combined total uncertainty is proposed (Formula 2).*

*The advantages of the implementation of the concept of «uncertainty» for thermal imaging temperature measurement are an increasing of confidence to the results of thermal imaging measurements, improvement the reliability of test and measurement procedures, optimization of test procedures through a better understanding of the measurement process and reducing the cost of the works to measure the temperature.*

**Ключові слова:** інфрачервона камера, непевність вимірювань, вимірювання температури за інфрачервоним випроміненням

**Keywords:** infrared camera, uncertainty of measurement, temperature measurement by infrared radiation

**М**іжнародним стандартом ISO / IEC 17025: 2005, упровадженим і в Україні, мірою довіри до результатів вимірювань, випробувань продукції та калібрування засобів вимірювання введено загальновизнане на міжнародному рівні поняття «непевність вимірювань» [1]. Згідно з [2] для оцінювання якості результату вимірювання доцільно спиратися не на класичне поняття «похибка вимірювання», а на її ймовірнісні характеристики. Вони ґрунтуються не на теоретичній інформації стосовно дійсного значення вимірюваної величини, а на оцінюванні розсіювання результату вимірювання. Непевність вимірювання — це параметр, пов'язаний з результатом вимірювань, який характеризує розкид значень, які могли би бути обґрунтовано приписані вимірюваній величині. Оцінювання непевності результатів вимірювань — один із основних етапів розроблення методик виконання вимірювання різних фізичних величин, методик калібрування засобів вимірювальної техніки; також воно використовується у процесі оцінювання результатів випробувань різних видів продукції. Важливими елементами оцінювання непевності є формування бюджету, аналізування складових непевності, обґрунтований вибір чинників.

Останніми роками для контролю теплових режимів технологічних процесів у наукових дослідженнях все ширше використовують тепловізійний метод вимірювання



Н. Гоц



Ю. Дзіковська

УДК 656.61.052

# ГАРАНТУВАННЯ БЕЗПЕКИ ДИНАМІЧНОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ ЗА УМОВ МІЛКОВОДДЯ ЛОКАЛЬНО ОБМЕЖЕНОГО ПРОСТОРУ

**Р. Габрук**, кандидат технічних наук, докторант,  
Національний університет «Одеська морська академія», Україна

*Вирішено задачу створення інноваційної методики метрологічного забезпечення щодо гарантування безпеки мореплавання рухомого об'єкта водного транспорту з динамічними принципами позиціонування за умов мілководдя локально обмеженого простору. Як критерій запропоновано використовувати оцінку приєднаних мас і приєданого моменту інерції. Практичне гарантування безпеки процесу динамічного позиціонування досягається внаслідок підвищення рівня знань стосовно оперативних обставин здійснення надійного контролю рухомого об'єкта водного транспорту системою динамічного позиціонування у локально обмеженому просторі.*

*The paper solves the problem of creating of innovative techniques to guarantee the safety of navigation of mobile water transport object with a dynamically principles of positioning in locally cramped spaces. As a criterion was proposed to use the assessment of added mass and moment of inertia added. The safety of the dynamic positioning has been in fact achieved by increasing the level of knowledge on operational circumstances of the reliable control of the mobile water transport unit by means of dynamic positioning system in a locally cramped space.*

**Ключові слова:** водний транспорт, динамічне позиціонування, мілководдя, безпека мореплавання, локально обмежений простір.  
**Keywords:** water transport, dynamic positioning, shallow water, safety of navigation, locally confined space.

**Н**еобхідність забезпечення енергетичної безпеки України зумовлює необхідність подальшого розроблення ресурсів континентального шельфу. При цьому використовують різні типи рухомих об'єктів водного транспорту (РОВТ), які мають на борту системи динамічного позиціонування (СДП). Процес динамічного позиціонування (ДП) нерозривно пов'язаний з виконанням технологічної роботи у локально обмеженому просторі.

Локально обмежений простір впливає на безпеку процесу високоточної навігації. Вплив таких факторів навколишнього середовища, як вітер, хвилювання і течія на навігаційну безпеку відомий [1—4]. Методику забезпечення безпеки ДП РОВТ з урахуванням збурювальних впливів вітру, хвилювання й течії описано в [5]. Гідрологічні властивості локально обмеженого простору в поєднанні з характеристиками РОВТ можуть представляти загрозу навігаційній безпеці. Питання гідродинаміки за умов обмеженого фарватеру і рекомендації щодо вибору безпечної глибини висвітлено у [6, 7]. Однак відкритим залишається питання ДП за умов обмеженого локально обмеженого простору.

ДП за умов мілководдя становить реальну загрозу навігаційній безпеці РОВТ. І складність ситуації полягає не лише в тому, що малий запас води під кілем за таких умов є реальною навігаційною небезпекою, але і в тому, що поведінка РОВТ на мілководді істотно відрізняється від поведінки на глибокій воді.

Внаслідок гідродинамічної взаємодії конкретного гідрологічного стану локально обмеженого простору і РОВТ під час ДП відбувається збільшення приєднаних



© Габрук Р., 2016

УДК 004.932:615.844

# ДО ПИТАННЯ ЩОДО ВІДТВОРЮВАНOSTІ РЕЗУЛЬТАТІВ КІРЛІАНОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Р. Коломієць**, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри радіотехніки, радіоелектронних апаратів та телекомунікацій, Житомирський державний технологічний університет

*Розглянуто принципи отримання кірліанограм (ГРВ-зображень), два основні методологічні підходи до їх опрацювання та основні джерела похибок для кожного методу. Показано, що методична похибка методу секторного аналізу кірліанограм зводиться практично до нуля, але методична похибка інтегрального опрацювання кірліанограм завжди ненульова, проте отримати точний аналітичний вираз для неї практично неможливо внаслідок того, що основне рівняння процесу ГРВ диференційоване не скрізь.*

*The purpose of this paper is to analyze the problem of convergence and reproducibility of results obtained using the Kirlian's effect based method. This problem is primarily due to the lack of rigid standardization equipment for Kirlian's effect.*

*In the article the principles of receiving kirlianoqram (GDV-images), two basic methodological approaches to their*

*treatment and the main sources of error for each method. It is shown that methodological error of method sectoral analysis of GDV-images reduced to almost zero, but the methodological error or integral processing of GDV-images always be non-zero, but an explicit analytical expression for it is almost impossible because the basic equation of the GDV process differentiated not everywhere.*

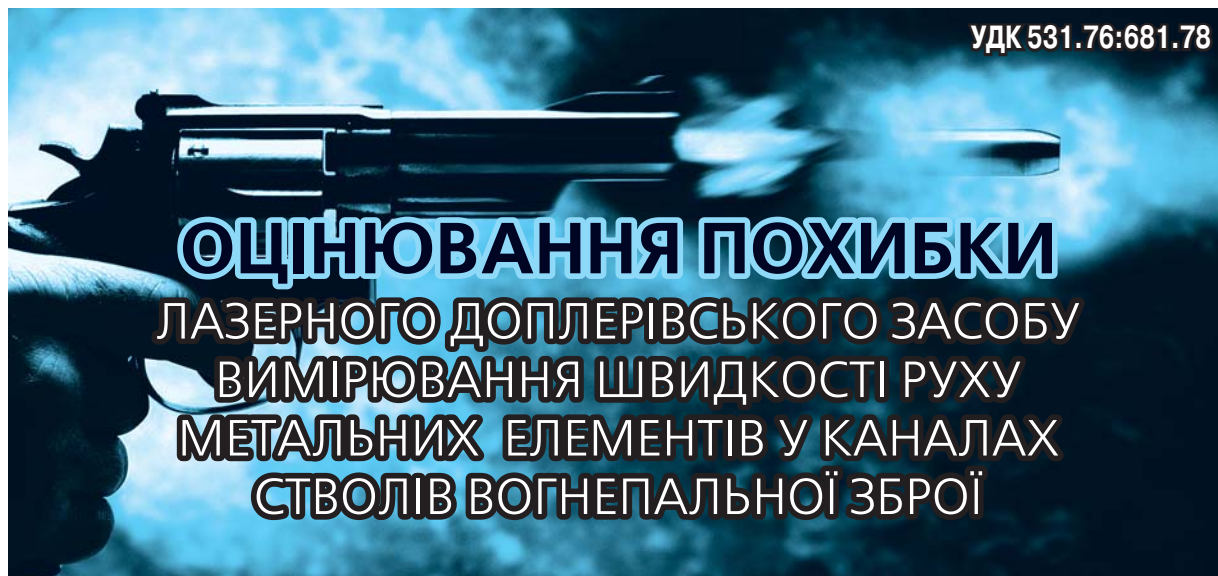
*The main conclusion is that the results of kirlianography research principle may not be accurate and reproducible in convergent metrological classic sense. This is due to the probabilistic nature of physical processes that occur during registration Kirlian's effect. However, the use of the metal cylinder in the calibration test such devices could be justified, provided that the value of the discharge voltage can be changed so that the integral characteristics of GDV-images of metal cylinder remained constant.*

**Ключові слова:** метод газорозрядної візуалізації, точність апаратури для кірліанографії.

**Keywords:** method of gas-discharge visualization, exactness of apparatus for the kirlianography.

**В**ідомо, що за внесення матеріального об'єкта живої або неживої природи у змінне електромагнітне поле з високою напруженістю (порядку (20...30) кВ/см) навколо нього спостерігається характерне світіння, схоже на коронний розряд [1]. Колір цього світіння напряму зумовлений хімічним складом газу, в середовищі якого міститься об'єкт, а інші характеристики (насамперед, просторова форма світіння та протікаючий розрядний струм) — природою та станом самого об'єкта. Це світіння часто спрощено називають «аурою» об'єкта, а в науці за цим явищем закріпилася назва «ефект Кірліан» — на честь дослідників цього ефекту подружжя В. Х. та С. Д. Кірліан [2]. За параметрами такого світіння (геометричними, оптичними та електричними) можливо проводити контроль та діагностику стану піддослідного об'єкта. Цей метод відомий під назвами методу газорозрядної візуалізації (ГРВ), ГРВ-біоелектрографії, а також кірліанографії. Перші дві назви методу відображають той факт, що розряд відбувається у вузькому газовому проміжку між піддослідним об'єктом та електродом. Сам об'єкт при цьому — частина електричного ланцюга, через нього протікає струм (вкрай малий, щоби не зумовити його власної реакції). У результаті отримують зображення (його також часто називають ГРВ-зображенням або кірліанограмою — за аналогією з кардіограмою, енцефалограмою тощо), яке несе узагальнену (інтегральну) інформацію стосовно стану об'єкта в цілому, та у випадку використання





УДК 531.76:681.78

# ОЦІНЮВАННЯ ПОХИБКИ ЛАЗЕРНОГО ДОПЛЕРІВСЬКОГО ЗАСОБУ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ МЕТАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У КАНАЛАХ СТВОЛІВ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ

**О. Крюков**, доктор технічних наук, професор кафедри озброєння та спеціальної техніки,

**В. Мудрик**, кандидат технічних наук, викладач кафедри,

**І. Чадаєв**, магістрант,

Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

*Проведено аналіз джерел виникнення похибок засобу вимірювання швидкості руху металевих елементів у каналах стволів вогнепальної зброї. Встановлено зв'язки між характеристиками складових похибки і впливними величинами. Запропоновано вирази для складових похибки та для підсумкової похибки засобу вимірювання. Отримано кількісні оцінки меж допустимих значень похибок.*

*The analysis of the sources of errors of measuring tool of the velocity of throwing elements in the barrel of firearms are performed. The relation between the characteristics of the components of the error and the values that influence on it are established. Expressions for error components and for the final measuring error are proposed. Quantitative assessment of the borders of acceptable values of errors are obtained.*

**Ключові слова:** засіб вимірювання, швидкість руху, вогнепальна зброя, інструментальна похибка.

**Keywords:** measurement tool, velocity, firearms, instrumental error.

Значний інтерес у процесі проектування, модернізації та оцінювання технічного стану вогнепальної зброї та боєприпасів представляють відомості стосовно балістичних елементів пострілу — залежності зміни тиску  $P(t)$  порохових газів та швидкості  $V(t)$  металевих елементів (МЕ) як функції часу його руху в каналі ствола від початку першого періоду пострілу до моменту виходу з дульного отвору [1, 2].

Один із перспективних шляхів отримання достовірної інформації стосовно балістичних елементів пострілу — реалізація вимірювання миттєвих значень швидкості  $V(t)$  руху МЕ в каналі ствола під час пострілу із застосуванням засобу вимірювання (ЗВ), запропонованого у [3]. При цьому можливості та межі застосування такого ЗВ, а також практична корисність отриманої вимірювальної інформації значною мірою залежатиме від досягнутої межі допустимої інструментальної похибки вимірювання.

Тому певний інтерес викликає проблема оцінювання характеристик похибки ЗВ швидкості руху МЕ у каналі ствола.

В основу зазначеного ЗВ миттєвих значень швидкості руху МЕ покладено подвійну диференційну схему (рис. 1) лазерної доплерівської анемометрії [4]. Метод вимірювання базується на виділенні та реєстрації доплерівського зсуву частот (ДЗЧ)  $F$  між двома хвилями 10, 11 когерентного лазерного випромінювання частотою  $f$ , які спрямовуються на МЕ 7 під різними кутами нахилу  $\alpha$  та  $\beta$ . Для збільшення відношення «сигнал/завада» на МЕ наноситься світлоповертальне покриття 8 на основі мікроскопкулёнок.



О. Крюков



В. Мудрик



І. Чадаєв

## II-га ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ У ЦАРИНІ МЕТРОЛОГІЇ «TECHNICAL USING OF MEASUREMENT-2016»

З 1 по 5 лютого 2016 року Академією метрології України (АМУ) спільно з Інститутом комп'ютерних технологій, автоматики та метрології (ІКТА) НУ «Львівська політехніка» та ДП «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (ДНДІ «Система», м. Львів) за спонсорської підтримки ПрАТ «ЕНЕРГООБЛІК» (м. Харків) та підприємця І.Г.Самойдюка (м. Енергодар) проведено чергову Всеукраїнську науково-технічну конференцію молодих вчених у царині метрології «Technical using of Measurement-2016». Конференція проходила у навчально-оздоровчому таборі «Політехнік-2» НУ «Львівська політехніка» у смт. Славське (Львівська обл.). Її учасниками була молодь зі всіх куточків України — Буковини, Галичини, Поділля, Подніпров'я, Слобожанщини.

Із привітальними словами до учасників конференції звернулися Президент АМУ д.т.н. Володарський Є.Т., академіки АМУ: директор ІКТА НУ «Львівська політехніка» д.т.н. Микийчук М.М. та член дорадчої ради академії завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій НУ «Львівська політехніка» д.т.н. Стадник Б.І., які відзначили важливість

і необхідність проведення таких конференцій, наголосили на актуальності зустрічей, творчого спілкування молодих науковців у царині метрології з відомими метрологами вищих навчальних закладів (ВНЗ) та провідних підприємств України – членами АМУ..

На закінчення свого виступу Президент АМУ висловив подяку спонсорам конференції за їхню підтримку у справі залучення молоді до наукових досліджень, формування молоді наукової спільноти України, зокрема, у сфері метрології, вручив їм Грамоти – подяки.

Робота конференції тривала протягом 3-х днів за такими напрямками: теорія й практика вимірювань та випробувань; забезпечення єдності вимірювань та випробувань; кваліметрія; автоматика та прилади; застосування інформаційно-вимірювальних технологій у національній промисловості; стандартизація й сертифікація в світлі Європейської інтеграції.

На початку конференції, з метою ознайомлення молодих науковців-метрологів з гносеологічними ідеями, напрацюваннями у сфері метрології, європейським підходом до підвищення якості навчального процесу у ВНЗ України, його інтегруванням



## ХАРКІВСЬКА ФІЛІЯ ДП «УкрНДНЦ»

Харківська філія ДП «Український і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» запрошує державних повірників, повірників метрологічних служб підприємств та організацій, фахівців калібрувальних, випробувальних та вимірювальних лабораторій, керівників та фахівців метрологічних служб підприємств, а також спеціалістів, які працюють у напрямках стандартизації, сертифікації та управління якістю, пройти курс підвищення кваліфікації. (Ліцензія Міністерства освіти і науки України Серія АЕ № 636067. Дата видачі ліцензії — 10.03.2015 р.). Після закінчення курсу слухачі отримують посвідчення або посвідчення з сертифікатом ДП «УкрНДНЦ».

**Заняття проводяться: на базі підприємств-замовників** за узгодженими напрямами і вартістю навчання;  
**на базі Харківської філії ДП «УкрНДНЦ»** згідно з планом набору слухачів.

## План набору слухачів на березень-грудень 2016 року

Ч/ч	Курс	Період навчання
<b>1. Підвищення кваліфікації фахівців повірочних та калібрувальних лабораторій з повірки та калібрування:</b>		
1.1	ЗВ геометричних величин	28.03 — 08.04; 05.12 — 16.12
1.1.1	спеціалізованих ЗВ геометричних величин на залізничному транспорті	
1.1.2	колієвимірювальних шаблонів	28.03 — 01.04; 05.12 — 09.12
1.1.3	шаблонів вагонного господарства	
1.2	ЗВ механічних величин	
1.2.1	ЗВ маси	16.05 — 27.05
1.2.2	локомотивних швидкостемірів	
1.3	ЗВ маси, об'єму, місткості та витрати	16.05 — 27.05; 04.07 — 15.07
1.4	ЗВ температури, тиску, витрати	
1.4.1	ЗВ температури, тиску	14.03 — 25.03; 14.11 — 25.11
1.5	ЗВ електричних величин	19.09 — 30.09
1.5.1	ЗВ електричних величин на залізничному транспорті	19.09 — 23.09
1.6	ЗВ радіотехнічних величин	19.09 — 30.09
1.6.1	ЗВ радіотехнічних величин на залізничному транспорті	19.09 — 23.09
<b>*Вартість навчання з ПДВ: за 1 тиждень — 2 496,00 грн.; за 2 тижні — 3 792,00 грн.</b>		
<b>2. Підвищення кваліфікації фахівців за курсами:</b>		
2.1	Забезпечення єдності вимірювань на підприємстві	11.04 — 22.04; 13.06 — 24.06; 17.10 — 28.10
2.1.1	Забезпечення єдності вимірювань на підприємстві (для метрологів із досвідом роботи)	13.06 — 17.06
2.2	Метрологічна експертиза технічної документації	11.04 — 22.04; 13.06 — 24.06; 17.10 — 28.10
2.3	Забезпечення єдності вимірювань у закладах охорони здоров'я	11.04 — 15.04; 13.06 — 17.06; 17.10 — 21.10
2.4	Забезпечення єдності вимірювань ВК ВІС та АСК ТП. Метрологічний контроль ВК	11.04 — 22.04; 13.06 — 24.06; 17.10 — 28.10
2.5	Забезпечення компетентності калібрувальних лабораторій підприємств	13.06 — 17.06
2.6	Забезпечення єдності вимірювань при проведенні контролю технічного стану транспортних засобів	У міру комплектування, 1 тиждень
2.7	Забезпечення обліку кількості та контролю якості вугілля при прийманні на підприємствах	
2.8	Розроблення і валідація методик вимірювань та випробувань. Оцінка похибки та невизначеності вимірювань	14.11 — 18.11
2.9	Технічне регулювання в Україні. Оцінювання відповідності продукції	12.09 — 16.09
2.10	Розроблення, впровадження, забезпечення функціонування та проведення внутрішнього аудиту систем управління якістю	24.10 — 28.10
2.10.1	Розроблення, впровадження, забезпечення функціонування та проведення внутрішнього аудиту систем менеджменту безпечністю та якістю харчових продуктів	24.02 — 10.03; 24.10 — 04.11 та у міру комплектування, 2 тижня
2.11	Стандартизація, розроблення та впровадження нормативних документів	12.09 — 16.09
2.12	Тепловізійні вимірювання. Тепловізійні методи контролю і діагностики	
2.13	Забезпечення єдності вимірювань та проведення випробувань в електротехнічних лабораторіях	14.03 — 18.03; 28.11 — 02.12
2.13.1	Проведення вимірювань та випробувань електротехнічними лабораторіями	
2.14	Забезпечення компетентності повірочних лабораторій	31.10 — 04.11
2.15	Вимоги до калібрувальних та випробувальних лабораторій відповідно до ДСТУ ISO/IEC 17025:2006. Внутрішній аудит в лабораторіях	
2.15.1	Вимоги до калібрувальних лабораторій відповідно до ДСТУ ISO/IEC 17025:2006. Оцінювання невизначеності вимірювань	29.02 — 04.03; 04.07 — 08.07; 03.10 — 07.10; 19.12 — 23.12
2.15.2	Вимоги до випробувальних лабораторій відповідно до ДСТУ ISO/IEC 17025:2006. Оцінювання невизначеності вимірювань	
2.16	Підготовка підприємств до проведення метрологічного нагляду	31.10 — 04.11
<b>*Вартість навчання з ПДВ: за 1 тиждень — 2 496,00 грн.; за 2 тижні — 3 792,00 грн.</b>		
<b>3. Тематичні семінари:</b>		
3.1	Особливості забезпечення єдності вимірювань у сучасних умовах. Вимоги Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність»	12.04 — 13.04; 14.06 — 15.06; 18.10 — 19.10 <b>*Вартість з ПДВ — 1 266,00 грн.</b>
3.2	Стандартизація. Актуальні питання сьогодення. Вимоги Закону України «Про стандартизацію»	13.09 — 14.09 <b>*Вартість з ПДВ — 792,00 грн.</b>
<b>4. Підготовка кандидатів в аудитори:</b>		
4.1	Підготовка кандидатів в аудитори з оцінки відповідності продукції за технічними регламентами (1-й модуль)	12.09 — 16.09 <b>*Вартість з ПДВ — 2 520,00 грн.</b>
4.2	Підготовка кандидатів в аудитори з оцінки відповідності продукції за технічними регламентами (2-й модуль)	У міру комплектування груп, 4 дні <b>*Вартість з ПДВ — 2 016,00 грн.</b>
4.3	Підготовка кандидатів в аудитори з сертифікації систем менеджменту безпечністю та якістю харчових продуктів	24.02 — 10.03
<b>*Вартість навчання подано на 29.01.16 р. і може бути змінено</b>		

**На замовлення підприємств:**

- проводимо комплектування додаткових груп;
- надсилаємо інформаційні листи з тематикою запланованих курсів навчання;
- розробляємо нові курси з урахуванням потреб замовника.

61002, м. Харків, вул. Миросицька, 46а, оф. 1;  
тел: 050-403-84-90; 752-00-69; тел./факс: (057) 752-00-89, e-mail: hf\_ukrndnc@i.ua  
Навчально-методичний відділ