

**ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА
ТА МЕТРОЛОГІЯ**

**MEASURING EQUIPMENT
AND METROLOGY**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

MEASURING EQUIPMENT AND METROLOGY

SCIENTIFIC JOURNAL

Editor-in-chief – Prof., Dr. Sc. Bohdan Stadnyk

Founded in 1965

Volume 80 Number 1

doi.org/10.23939/istcmtm2019.01

Lviv
Lviv Polytechnic Publishing House
2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ВИМІРЮВАЛЬНА
ТЕХНІКА
ТА МЕТРОЛОГІЯ**

МІЖВІДОМЧИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЗБІРНИК

Відповідальний головний редактор – д-р техн. наук. проф. Б. І. Стадник

Видається з 1965 року

Том 80, випуск 1

doi.org/10.23939/istcmtm2019.01

Львів
Видавництво Львівської політехніки
2019

*Рекомендувала Вчена рада Національного університету “Львівська політехніка”
(протокол № 52 засідання від 26.02.2019 р.)*

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
(серія КВ № 13038-1922Р від 20.07.2007 р.)*

Входить до наукометричних баз Index Copernicus, CrossRef (DOI)

Редакційна колегія:

- Богдан Стадник**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
(відповідальний головний редактор);
- Тетяна Бубела**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна,
(заступник відповідального головного редактора);
- Святослав Яцишин**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
(заступник відповідального головного редактора);
- Михайло Дорожовець**, проф., д-р техн. наук,
Жешувська політехніка, Польща;
- Орест Івахів**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Євген Походило**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Руслан Мигушенко**, проф., д-р техн. наук,
Національний технічний університет “ХПІ”, Україна;
- Роман Дунець**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Зеновій Колодій**, доц., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Лариса Кошева**, проф., д-р техн. наук,
Національний авіаційний університет, Київ, Україна;
- Галина Клим**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Мирослав Тихан**, доц., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Роман Байцар**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Томас Фр'юліх**, проф., д-р техн. наук,
Технічний університет, Ільменау, Німеччина;
- Василь Паракуда**, доц., канд. техн. наук,
Державний науково-дослідний інститут “Система”,
Львів, Україна;
- Віталій Бабак**, проф., д-р техн. наук,
Інститут технічної термодинаміки
Національної академії наук України;
- Євген Володарський**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет України “Київський
політехнічний інститут”, Київ, Україна;
- Пилип Скоропад**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Ігор Микитин**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Еберхард Манске**, проф., д-р техн. наук,
Технічний університет, Ільменау, Німеччина;
- Ярослав Луцук**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Наталія Гоц**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Микола Микійчук**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Василь Яцук**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Василь Мотало**, проф., д-р техн. наук,
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна;
- Bohdan Stadnyk**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine,
(*editor-in-chief*);
- Tetiana Bubela**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine,
(*vice-editor*);
- Svyatoslav Yatsyshyn**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
(*vice-editor*);
- Michajlo Dorozhovec**, Prof., Dr. Sc.,
Rzeszow Polytechnic, Poland;
- Orest Ivakhiv**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Yevhen Pokhodylo**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Ruslan Mygushchenko**, Prof., Dr. Sc.
National Technical University “KhPI”, Ukraine;
- Roman Dunets**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Zenoviy Kolodiy**, As.-Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Larisa Kosheva**, Prof., Dr. Sc.,
National Aviation University, Kyiv, Ukraine;
- Halina Klym**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Myroslav Tyhan**, As.-Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Roman Baitsar**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Thomas Fröhlich**, Prof., Dr. Sc.,
Technical University, Ilmenau, Germany;
- Vasyl Parakuda**, As.-Prof., Ph. D.,
State R&D Institute “System”,
Ukraine;
- Vitaliy Babak**, Prof., Dr. Sc.,
Institute of Technical Thermodynamics of the National Academy
of Sciences, Kyiv, Ukraine;
- Yevhen Volodarsky**, Prof., Dr. Sc.,
Kyiv Polytechnic National University, Ukraine;
- Pylyp Skoropad**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Ihor Mykytyn**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Eberhard Manske**, Prof., Dr. Sc.,
Technical University, Ilmenau, Germany;
- Yaroslav Lutsyk**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Natalia Hots**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Mykola Mykyuchuk**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Vasyl Yatsuk**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Vasyl Motalo**, Prof., Dr. Sc.,
Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Адреса редколегії:

Національний університет “Львівська політехніка”,
вул. С. Бандери, 12, 79013, Львів–13
e-mail: ivt@polynet.lviv.ua

ЗМІСТ

ОПРАЦЮВАННЯ ТА ПЕРЕТВОРЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИГНАЛІВ

- Граняк В. Ф., Каців С. Ш., Кухарчук В. В.* Теоретико-експериментальний метод розрахунку вагових коефіцієнтів штучної нейроподібної мережі в системах діагностування гідроагрегатів 5

ВИМІРЮВАННЯ НЕЕЛЕКТРИЧНИХ ВЕЛИЧИН

- Чигінь В. І.* Вимірювання координат радіомаяка безпілотного літального апарата 11
Максимович В. М., Стахів Р. І., Стахів М. Ю. Модифікована структура дворівневого цифрового синтезатора частоти для дозиметрії..... 17

БІОМЕДИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ ТА ПРИЛАДИ

- Саєвич І. Б., Стасів Т. Г.* Дослідження вмісту хімічних елементів методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою 21
Яцишин С. П., Стадник Б. І., Хома Ю. В., Микійчук М. М., Мигунов Д. О., Фрьоліх Т., Мاستило Р. Розроблення програмно-апаратного забезпечення для методу реабілітації хворих облітеруючим атеросклерозом судин кінцівок 24

ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ

- Майданюк Н. В.* Проблеми та перспективи застосування технологій Інтернету речей для промислових підприємств 27

ЗАСОБИ ВИМІРЮВАНЬ ТЕПЛОВИХ ВЕЛИЧИН

- Микитин І. П., Скоропад П. І.* Залежність похибки визначення температури пірометрами від коефіцієнта випромінювальної здатності об'єктів..... 34

МЕТРОЛОГІЯ, ЯКІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ

- Большаков В. Б., Косач Н. І., Павлова Г. О., Чернишенко О. В.* Гносеологічні аспекти технічного регулювання забезпечення якості продукції 41
Яцишин С. П., Лазаренко С. Л. Розвиток засобів еталонного забезпечення в області дозиметричних вимірювань 46
Мотало В. П. Аналіз методик верифікації та калібрування засобів вимірювальної техніки 51
Мельниченко О. А., Хорошилов О. М., Малецька О. Є. Аналіз вимог до обладнання та методик за ISO/IEC 17025:2017..... 67
Яцук В. О. V Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених у царині метрології “Technical using of measurement-2019” 75

CONTENT

TRANSFORMING AND PROCESSING THE MEASUREMENT SIGNALS

- Valerii Hraniak, Samoil Katsyv, Vasyl Kukharchuk.* Theoretical-experimental method of calculation of weight coefficients of the artificial neural-like network in diagnostic systems of hydroagregates5

MEASUREMENT OF NON-ELECTRIC QUANTITIES

- Vasyl Chyhin.* Measurement of coordinates of unmanned aerial vehicle radio beacon 11
Volodymyr Maksymovych, Roman Stakhiv, Marta Stakhiv. The modified structure of the two-level digital frequency synthesizer for dosimetry.....17

BIOMEDICAL MEASUREMENTS AND DEVICES

- Ivan Saievysh, Tetiana Stasiv.* The research of content of chemical elements using the method of atomic emission spectrometry with inductively coupled plasma.....21
Svyatoslav Yatsyshyn, Bohdan Stadnyk, Yuriy Khoma, Mykola Mykyichuk, Dmytro Mihunov, Thomas Froehlich, Rostyslav Mastylo. Development of software and hardware for the method of rehabilitation of patients with obliteration of atherosclerosis of the limb vessels.....24

MEASURING SYSTEMS

- Nadiia Maidaniuk.* Problems and prospects for industrial enterprises JoT technology application27

MEANS FOR MEASURING THE THERMAL QUANTITIES

- Ihor Mykytyn, Pylyp Skoropad.* Dependence of the pyrometric measuring temperature on the emissivity factor of objects34

METROLOGY, QUALITY, STANDARDIZATION AND CERTIFICATION

- Volodymyr Bolshakov, Nataliia Kosach, Ganna Pavlova, Olexandr Chernyshenko.* Epistemological aspects of technical regulation of providing production quality41
Svyatoslav Yatsyshyn, Sergii Lazarenko. Development of the dosimetric standards base46
Vasyl Motalo. Analysis of verification and calibration methodologies of measuring instruments.....51
Oleg Melnichenko, Oleg Horoshilov, Olga Maletska. Analysis of requirements for equipment and techniques according to ISO/IEC 17025:201767
Vasyl Yatsuk. V All-Ukrainian conference of young scientists in the field of metrology “Technical using of measurement-2019”75