

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины

**ОДЕССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

# **ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ и КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ**

- управление электромеханическими системами;
- исследование и проектирование электромеханических преобразователей;
- диагностика электромеханических систем и их элементов;
- математическое моделирование и оптимизация систем;
- автоматизация проектирования, контроля и диагностики;
- энергосберегающие системы управления электроприводами;
- полупроводниковые преобразователи;
- современные системы электроснабжения промышленных предприятий;
- автоматизированные системы управления;
- информационные системы и технологии;
- системы искусственного интеллекта;
- компьютерные системы и сети;
- защита информации в компьютерных системах;
- научно-методические разработки по направлениям «Электромеханика», «Электротехника», «Компьютерная инженерия», «Программная инженерия», «Системная инженерия» и «Компьютерные науки»;
- информационные материалы

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН В 1965

**№ 06 (82)**

Киев  
«Техника»  
2012

## УДК 006.91

В тематическом выпуске журнала печатаются результаты научных исследований в области теоретической и прикладной метрологии, стандартизации и сертификации. Особое внимание уделено методам и средствам измерений физических и физико-химических величин, компьютеризации средств измерительной техники.

Настоящий выпуск рассчитан на специалистов и научных работников, занимающихся исследованием, проектированием и эксплуатацией средств метрологического обеспечения, а также на преподавателей и студентов высших и средних учебных заведений соответствующих специальностей.

*Издатель* – Одесский национальный политехнический университет (ОНПУ)

Печатается по решению Ученого совета ОНПУ от 22. 05. 2012, протокол № 9

**Редакционная коллегия состоит из докторов технических наук**

**Главный редактор** Герасимьяк Р.П. (Одесск. нац. политехн. ун-т)

**Заместитель главного редактора** Антошук С.Г. (Одесск. нац. политехн. ун-т)

### **Редакционная коллегия**

Абакумов В.Г. (Нац. технич. ун-т Украины «КПИ»), Акимов Л.В. (Нац. технич. ун-т «ХПИ»), Андриенко П.Д. (ВАТ «Преобразователь», Запорожье), Андрищенко О.А. (Одесск. нац. политехн. ун-т); Болонов Н.И. (Донецк. нац. ун-т), Вишневский Л.В. (Одесск. нац. морская акад.), Загирняк М.В. (Кременчугский нац. ун-т им. М. Остроградского), Захаров И.П. (Харьковск. нац. ун-т радиоэлектроники), Костенко В.Л. (Одесск. нац. политехн. ун-т), Лозинский О.Ю. (Нац. ун-т «Львовская политехника»), Машталир В.П. (Харьковский нац. ун-т радиоэлектроники), Оборский Г.О. (Одесск. нац. политехн. ун-т), Онищенко О.А. (Одесск. госуд. акад. холода), Пересада С.М. (Нац. технич. ун-т Украины «КПИ»), Садовой О.В. (Днепродзержинский гос. технич. ун-т), Саченко А.О. (НИИ Интеллект.компьют. систем Тернопольского нац. экономического ун-та), Ситников В.С. (Одесск. нац. политехн. ун-т), Туз Ю.М. (Нац. технич. ун-т Украины «КПИ»).

### **Международная редакционная коллегия**

Зурбер В. (Эрфуртский ун-т прикладн. наук, Германия), Левин С.Ф. (Московск. ин-тут экспертизы и испытаний), Лэхтла Т. (Таллинский технологический ун-т, Эстония), Машков В. (ун-т Я. Евангелисти Пуркине, Чехия), Онищенко Г.Б. (Юго-западный заочный технич. ун-т, Москва), Палис Ф. (Магдебургский ун-т им. Отто фон Герике, Германия), Рот Г. (Зигенский ун-т, Германия), Фираго Б.И. (Белорусский нац.технич.ун-т, Минск), Шпилева О.Я. (Новосибирский госуд.технич.ун-т, Россия).

**Ответственный секретарь** Бабийчук О.Б. (Одесск. нац. политехн. ун-т)

Журнал включен в Перечень научных специализированных изданий, в которых могут публиковаться результаты диссертационных работ на соискание ученых степеней доктора и кандидата технических наук (Постановление Президиума ВАК Украины № 1-05/8 от 22 декабря 2010, опубликовано в бюллетене ВАК № 2, 2011).

Статьи журнала индексируются в реферативных журналах в Базе данных ВИНТИ РАН (Россия), во Всемирной справочной системе «Ulrich's Periodicals Directory», в Научной Электронной библиотеке E-Library.ru, а также реферируются в общегосударственной депозитарии «Научная периодика Украины», в Общегосударственной Базе данных «Украиника научная» (реферативный журнал «Джерело»).

Рукописи всех поступивших статей проходят независимое рецензирование и научное редактирование. По их результатам редакционная коллегия принимает решение об опубликовании каждой статьи в журнале, выходящем три раза в год.

Принимаются рукописи, подготовленные на русском, украинском или английском языке

*Адрес редакционной коллегии:* Украина, 65044, г. Одесса, пр. Шевченко, 1, (Одесск. нац. политехн. ун-т)

**тел.факс:** +380-48-722-33-69

**E-mail:** babiychuk@ukr.net. etks.iee@gmail.com

**Сайт:** www.etks.opu.ua

**ISSN 2221-3805**

**ISSN 2221-3937**

© Институт электромеханики и энергоменеджмента, 2012

Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine

**ODESSA NATIONAL  
POLYTECHNIC UNIVERSITY**

# **ELECTROTECHNIC and COMPUTER SYSTEMS**

- **electromechanical system's control;**
- **electromechanical converters design and exploration;**
- **electromechanical systems and their elements diagnostics;**
- **mathematic modeling and optimization of systems;**
- **design optimization, control and diagnostic methods;**
- **energy-saving systems of electric drives control;**
- **semiconductor converters;**
- **modern systems of industrial factories supply;**
- **computer-aided control systems;**
- **informational systems and technologies;**
- **machine intelligence systems;**
- **computer system and networks;**
- **protection of an information in computer systems;**
- **scientific and methodic elaborations in the field of "Electromechanics", "Electrical engineering", "Computer engineering", "Program engineering" and "System engineering", "Computer sciences";**
- **information**

SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

FOUNDED IN 1965

**№ 06 (82)**

Kiev  
"Technica"  
2012

## UDC 006.91

The thematic issue of the journal are published the results of scientific research in the field of theoretical and applied metrology, standardization and certification. Particular attention is paid to the methods and means to give measurements of the physical and physico-chemical variables, the computerization of the measuring equipment. This edition is designed for professionals and academics involved in research-tion, design and operation of metrological provision, as well as teachers and students of higher and secondary education in related disciplines.

*Publisher* – Odessa National Polytechnic University (ONPU)

The journal is printed according to the decision of the Scientific council of ONPU from 22. 05. 2012, № 9

### *Editorial board consists of technical science doctors*

*Editor-in-chief* Gerasymiak R.P. (Odessa National Polytechnic University)

*Deputy Editor-in-chief* Antoshchuk S.G. (Odessa National Polytechnic University)

### *Editorial Board*

Abakumov V.G. (National Technical University of Ukraine “KPI”), Akimov L.V. (National Technical University “Kharkov Polytechn. Inst.”), Andrienco P.D. (OAC “Converter”, Zaporozhye), Andruschenko O.A. (Odessa National Polytechnic University), Bolonov N.I. (Donetsk National University), Vishnevsky L.V. (Odessa National Maritime Academy), Zagirnyak M.V. (Kremenchuk National University name Mykhailo Ostrohradskyi), Zakharov I.P. (Kharkov National University radioelectronics), Kostenko V.L. (Odessa National Polytechnic University), Lozynsky O.J. (National university “Lvivska politechnica”), Mashtalir V. (Kharkov National University Radioelectronics), Oborskiy G.A. (Odessa National Polytechnic University), Onishchenko O.A. (Odessk. Hosud. Acad. Cold), Peresada S.M. (National Technical University of Ukraine “KPI”), Sadovoy A.V. (Dneprodzerjinsk State Techn. University), Sachenko A.O. (Scientifical and Rresearching University of Intelligence Computer Systems of Ternopil National Economic University), Sytnikov V.S. (Odessa National Polytechnic University), Tuz Y.M. (National Technical University of Ukraine “KPI”).

### *International Editorial Staff*

Zurber V. (Erfurt University of Applied Sciences, Germany), Levin S.F. (Moscow Institute for expertixe and tests), Lehtla T. (Tallin University of Technology, Estonia), Mashkov V. (Jan Evangelista Purkyně University in Ústí nad Labem, Czech Republic), Onischenko G. B. (South-western Technical University, Moscow), Palis F. (Otto-von-Guericke–University of Magdeburg, Germany), Roth H. (University of Siegen, Germany), Firago B. I. (Belorussian National Technical University, Minsk), Shpilevaya O. Y. (Novosibirsk State Technical University, Russia).

*Responsible secretary* Babychuk O.B. (Odessa National Polytechnic University)

The journal has been registered and is included in a list of scientific specialized publications, which publishes results of dissertations for the doctor of philosophy and sciences degree (Presidium Degree of Highest Attestation Commission of Ukraine, № 1-05/8 of 22 December 2010, published in the Bulletin number 2 of Highest Attestation Commission, 2011).

Journal articles are indexed in refereed journals in ICSTI RAS Database (Russia), global serials directory «Ulrich's Periodicals Directory», the Scientific Electronic Library E-Library.ru, as well as abstracted in the national depository "Scientific Periodicals of Ukraine", in public "Ukrainika nauchnaya" (abstract journal "SOURCE") database.

The journal is published after the manuscripts of articles are blind-reviewed and scientifically edited. The editorial board takes the decisions about the publication according to the results of reviews.

The journal published thrice a year.

Manuscripts to be prepared in Russian, Ukrainian or English.

*Editorial board address:* ONPU, Shevchenko avenue, 1, Odessa, 65044, Ukraine.

**Phone, fax:** +380-48-722-33-69

**E-mail:** babychuk@ukr.net, etks.iee@gmail.com

**Web-site:** www.etks.opu.ua

**ISSN 2221-3805**

**ISSN 2221-3937**

© Institute of electromechanics and energy management, 2012

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

# **ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ та КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ**

- керування електромеханічними системами;
- дослідження і проектування електромеханічних перетворювачів;
- діагностика електромеханічних систем та їх елементів;
- математичне моделювання та оптимізація систем;
- автоматизація проектування, контролю та діагностики;
- енергозберігаючі системи керування електроприводами;
- напівпровідникові перетворювачі;
- сучасні системи електропостачання промислових підприємств;
- автоматизовані системи керування;
- інформаційні системи та технології;
- системи штучного інтелекту;
- комп'ютерні системи та мережі;
- захист інформації в комп'ютерних системах;
- науково-методичні розробки за напрямками «Електромеханіка», «Електро-техніка» «Комп'ютерна інженерія», «Програмна інженерія», «Системна інженерія» та «Комп'ютерні науки»;
- інформаційні матеріали

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

ЗАСНОВАНИЙ У 1965 РОЦІ

**№ 06 (82)**

Київ  
«Техніка»  
2012

В тематичному випуску журналу друкуються результати наукових досліджень в галузі теоретичної і прикладної метрології, стандартизації та сертифікації. Особлива увага приділяється методам та засобам вимірювань фізичних та фізико-хімічних величин, комп'ютеризації засобів вимірювальної техніки.

Цей випуск розраховано на фахівців та науковців, які займаються дослідженням, проектуванням та експлуатацією засобів метрологічного забезпечення, а також на викладачів і студентів вищих та середніх учбових закладів відповідних спеціальностей.

*Видавець* – Одеський національний політехнічний університет (ОНПУ)

Друкується за рішенням Вченої ради ОНПУ від 22.05.2012, протокол № 9

***Редакційна колегія складається з докторів технічних наук***

***Головний редактор*** Герасим'як Р.П. (Одеськ. нац. політехн. ун-т)

***Заступник головного редактора:*** Антошук С.Г. (Одеськ. нац. політехн. ун-т)

### ***Редакційна колегія***

Абакумов В.Г. (Нац. техн. ун-т України «КПІ»), Акімов Л.В. (Нац. техн. ун-т «ХПІ»), Андрієнко П.Д. (ВАТ «Перетворювач», Запоріжжя), Андрющенко О.А. (Одеськ. нац. політехн. ун-т), Болонів М.І. (Донецьк. нац. ун-т), Вишневецький Л.В. (Одеськ. нац. морська акад.), Загірняк М.В. (Кременчуцький нац. ун-т ім. М. Остроградського), Захаров І.П. (Харківськ. нац. ун-т радіоелектроніки), Костенко В.Л. (Одеськ. нац. політехн. ун-т), Лозинський О.Ю. (Нац. ун-т «Львівська політехн.»), Машталір В.П. (Харківський нац. ун-т радіоелектроніки), Оборський Г.О. (Одеськ. нац. політехн. ун-т), Онищенко О.А. (Одеськ. держ. акад. холоду), Пересада С.М. (Нац. техн. ун-т України «КПІ»), Садовой О.В. (Дніпродзерж. держ. техн. ун-т), Саченко А.О. (Науково-дослідний ін-т Інтелектуальних комп'ютерних систем Тернопільського нац. економіч. ун-ту), Ситніков В.С. (Одеськ. нац. політехн. ун-т), Туз Ю.М. (Нац. техн. ун-т України «КПІ»).

### ***Міжнародна редакційна колегія***

Зурбер В. (Ерфуртський ун-т прикладних наук, Німеччина), Левін С.Ф. (Московськ. ін-т експертизи та випробувань), Лехтла Т. (Талінський технологічний ун-т, Естонія), Машков В. (ун-т Яана Евангелісти Пуркіне, Чехія), Оніщенко Г.Б. (Південно-західний заочний техн. ун-т, Москва), Паліс Ф. (Магдебурзький ун-т ім. Отто фон Геріке, Німеччина), Рот Г. (Зігенський ун-т, Німеччина), Фіраго Б.І. (Білоруський нац. техн. ун-т, Мінськ), Шпилева О.Я. (Новосибірський держ. техн. ун-т, Росія).

***Відповідальний секретар*** Бабійчук О.Б. (Одеськ. нац. політехн. ун-т)

Журнал внесено до Переліку наукових фахових видань, в яких можуть бути опубліковані результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата технічних наук (Постанова Президії ВАК України № 1-05/8 від 22 грудня 2010 р., надруковано в бюлетені ВАК № 2, 2011).

Статті журналу індексуються в Реферативному журналі на Базі даних ВНДТІ РАН (Росія), у Світовій довідковій системі «Ulrich's Periodicals Directory», у Науковій електронній бібліотеці E-Library.ru, а також реферуються у загальнодержавному депозитарії «Наукова періодика України», у Загальнодержавній Базі даних «УКРАЇНІКА НАУКОВА» (реферативний журнал «ДЖЕРЕЛЮ»).

Всі одержані рукописи проходять незалежне рецензування та наукове редагування. За їх результатами редакційна колегія приймає рішення про опублікування в журналі, який виходить тричі на рік.

Приймаються рукописи, підготовлені російською, українською або англійською мовою

*Адреса редакційної колегії:* Україна, 65044, м. Одеса, пр. Шевченка, 1, Одеськ. нац. політехн. ун-т

**тел.факс:** +380-48-722-33-69

**E-mail:** [babiychuk@ukr.net](mailto:babiychuk@ukr.net), [etks.iee@gmail.com](mailto:etks.iee@gmail.com)

**Сайт:** [www.etks.opu.ua](http://www.etks.opu.ua)

**ISSN 2221-3805**

**ISSN 2221-3937**