

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗКУ ім. О.С. ПОПОВА

ISSN 2313-7010 (Online)
ISSN 2307-9754 (Print)

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК

Видається з 2007 року

Випуск 17

Одеса –2015

УДК 621.37/39

Цифрові технології: Збірник / Кол. авт.: Одеса: Одес. нац. академія зв'язку ім. О.С. Попова, 2015. – Вип. 17. – 208 с., іл.

Викладено результати досліджень у сфері цифрових інформаційних та телекомунікаційних технологій науково-педагогічних працівників, провідних спеціалістів, інженерів та аспірантів Одеської національної академії зв'язку ім. О.С.Попова, а також наукових працівників та вчених навчальних закладів і науково-дослідних організацій, які займаються теоретичними та практичними питаннями за напрямком цифрових технологій.

Збірник розрахований на наукових та науково-педагогічних працівників, інженерів, аспірантів та студентів навчальних закладів.

**Затверджено як фахове видання. Постанова президії ВАК України
від 29.12.2014 № 1548**

**Включено у російський індекс наукового цитування (РИНЦ)
згідно з договором № 521-08/2013**

**Друкується відповідно до рішення Вченої ради
Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова,
протокол № 6 від 4 квітня 2015 р.**

Редакційна колегія:

відповідальний редактор: Воробієнко П.П., ОНАЗ ім. О.С. Попова, д.т.н., професор;

заступник відповідального редактора, науковий редактор: Гофайзен О.В., ОНАЗ ім. О.С. Попова, д.т.н., професор;

відповідальний секретар: Каптур В.А., ОНАЗ ім. О.С.Попова, к.т.н., с.н.с.;

члени редакційної колегії:

Банкет В.Л., д.т.н., професор, професор кафедри теорії електричного зв'язку ім. А.Г. Зюко;

Баранов П.Ю., д.т.н., професор, директор інституту радіоелектроніки та телекомунікацій Одеського національного політехнічного університету;

Вікулін І.М., д.ф.-м.н., професор завідувач кафедри фізики оптичного зв'язку;

Вуд Девід, Ph.D., голова робочої групи 6С МСЕ-Р (Швейцарія);

Дош Крістоф, голова дослідницької комісії 6 МСЕ-R (Німеччина);

Захарченко М.В., д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційної безпеки та передачі даних;

Іваницький А.М., д.т.н., професор, професор кафедри теорії електричних кіл та електроживлення;

Кадацький А.Ф., д.т.н., професор, завідувач кафедри теорії електричних кіл та електроживлення;

Курмашев Ш. Д., д.т.н., професор, професор кафедри фізики оптичного зв'язку;

Мохамед Хассан Хессайн Алі, Ph.D., радник Міністра науки і телекомунікацій (Судан);

Проценко М.Б., д.т.н., професор, завідувач кафедри технічної електродинаміки та систем радіозв'язку;

Рудий Е.М., д.т.н., професор, професор кафедри інформаційної безпеки та передачі даних;

Скачков В.В., д.т.н., професор, провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії
Військової академії (м. Одеса);

Сукачов Е.О., д.т.н., професор, професор кафедри технічної електродинаміки та систем радіозв'язку;

Троцишин І.В., д.т.н., професор, професор кафедри теорії електричного зв'язку ім. А.Г. Зюко;

Турабі Осам, Ph.D., співробітник підрозділу «Радіотехніка та телевізійні системи» Нільського
Центру дослідження технологій (Судан);

Холод Олександр, д.т.н., керівник служби міжнародного частотного планування в Федеральному
офісі зв'язку (Швейцарія);

Цалієв Т. А., д.т.н., професор, професор кафедри технічної електродинаміки та систем радіозв'язку;

технічний редактор: Пилявський В.В., ОНАЗ ім. О.С. Попова

Статті друкуються мовою оригіналу

Адреса редакції:

Одеська національна академія зв'язку ім. О.С.Попова,

вул. Ковальська, 1, Одеса, 65029, Україна,

тел: (048)720-78-93; тел/факс (048)723-35-26, факс: (048)723-62-69, e-mail: onat@onat.edu.ua

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 13151-2035Р

видано Міністерством юстиції України 13 серпня 2007 року

Одеська національна академія зв'язку ім. О.С.Попова, 2015

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
A.S. POPOV ODESSA NATIONAL ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS

ISSN 2313-7010 (Online)
ISSN 2307-9754 (Print)

DIGITAL TECHNOLOGIES

SCIENTIFIC EDITION

COLLECTION

Published since 2007

Issue No. 17

Odessa – 2015

UDC 621.37/39

Digital Technologies: Collection / Ukr., Odessa: Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov, 2015. – No. 17. – 208 p.

Collected Works “Digital Technologies” is included in the list of professional publications Ukraine, published in the Bulletin of the HAC of Ukraine № 8, 2009, p. 6; scientific articles published in scientific papers “Digital”, are counted as professional in technical sciences.

**Certified as professional edition Resolution of the Presidium
of the Higher Attestation Commission of Ukraine of 29.12.2014 № 1548**

Included in the Russian science citation index (RISC) under the contract № 521-08/2013

**Printed in accordance with the decision the Academic Council
of Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov,
protocol № 6 dated April 4, 2015**

Editor Board:

Vorobienko Peter ScD, Professor, Rector of Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Gofaizen Oleg ScD, Professor, Science editor of journal, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Kaptur Vadim PhD, Pro-Rector on Science Work, Executive Secretary of Journal, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Banket Victor ScD, Professor, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Wood David PhD, Chairman ITU-R Working Party 6C “Programme production and quality assessment” (EBU, Switzerland)

Dosch Christoph, Chairman of ITU-R Study Group 6 “Broadcasting service” (IRT, Germany)

Ivanitsky Anatoly ScD, Professor, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Kadatsky Anatoly ScD, Professor, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Kurmashev Shamil ScD, Professor, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Mohammad Hassan Ali PhD, Counselor of Minister of Science and Communications (Sudan)

Protsenko Mykhail ScD, Professor, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Rudy Evgen ScD, Professor, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Skachkov Valerij ScD, Professor, Military Academy (Odessa)

Sukachov Edward ScD, Professor, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Trotsishin Ivan ScD, Odessa National Academy of Telecommunications n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Osama Turabi PhD, Radio Engineering and Television Systems, Nile Center for Technology research (Sudan)

Kholod Alexander ScD, International Frequency Planning, Federal Office of Communications (Switzerland)

Tsaliev Tamerlan ScD, Professor, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Vikulin Ivan ScD, Professor, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Zakharchenko Mykola ScD, Professor, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Technical editor

Pilyavskiy Vladimir, Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov (Ukraine)

Articles published in the original language

Address of Editorial Office:

Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov,

Kuznyechna st., 1, Odessa, 65029, Ukraine,

tel: (048)720-78-93; tel/fax (048)723-35-26, fax: (048)723-62-69, e-mail: onat@onat.edu.ua

State Registration Certificate KB № 13151-2035R

issued by the Ministry of Justice of Ukraine August 2007

Odessa National Academy of Telecommunication n.a. A.S. Popov, 2015