

---

# Вісник НТУУ “КПІ”.

## Серія Радіотехніка. Радіоапаратобудування

### Visnyk NTUU KPI Serii – Radiotekhnika Radioaparotobuduvannia

## 2017 Випуск 71

---

#### Головний редактор

Шарпан О. Б., проф., д.т.н.  
sharpan@tor.kpi.ua

#### Заст. гол. редактора

Жук С. Я., проф. д.т.н.  
Мосійчук В. С., доц., к.т.н.

#### Відповідальний секретар

Адаменко В. О.  
v.adamenko@kpi.ua

#### Літературні коректори

Сушко І. О., к.т.н.  
Тверезовська Н. О.  
Товкач І. О.

#### Редакційна колегія

Дубровка Ф. Ф., проф., д.т.н.  
Зінковський Ю. Ф., проф., д.т.н.  
Калюжний О. Я., проф., д.т.н.  
Найденко В. І., проф., д.ф.-м.н.  
Нелін Є. А., проф., д.т.н.  
Правда В. І., проф., к.т.н.  
Чумаков В. І., проф., д.т.н.  
Яненко О. П., проф. д.т.н.

#### Іноземні члени редколегії

*Tomas Dostal*, College of Politechnics,  
Jihlava, Czech Republic  
*Zbynek Raida*, Brno University of Technology,  
Brno, Czech Republic  
*Alexandr E. Martyniuk*, National  
Autonomous University of Mexico, Mexico  
*Rostyslav F. Dubrovka*, Queen Mary  
University of London, United Kingdom  
*Roman V. Kravchenko*, TDK-EPG, Austria  
*Maksym A. Girnyk*, L.M. Ericsson,  
Stockholm, Sweden

Засновник Національний технічний Університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу  
масової інформації КВ 22694-12594ПР від 26.04.2017.

Виходить 4 рази на рік

Журнал внесено до переліку наукових фахових видань  
України, в яких можуть публікуватися результати  
дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора  
і кандидата наук (*технічні науки*). Затверджено наказом  
Міністерства освіти і науки України № 747 від 13.07.2015.

Адреса редакційної колегії: 03056, м. Київ, просп.  
Перемоги, 37, КПІ ім. Ігоря Сікорського,  
2100 Радіотехнічний факультет.

Сайт : <http://radap.kpi.ua>

Email: [radap@rtf.kpi.ua](mailto:radap@rtf.kpi.ua)

Тел. редакції: +380(44) 204-93-29

Рекомендовано до друку Вченою радою КПІ ім. Ігоря  
Сікорського (протокол № 12 від 04.12.2017 р.)

#### Реферування:

- ШПРІ НАНУ
- ВИНІТИ РАН
- Ulrich Periodicals

#### Індексування:

- Web of Science
- EBSCO
- Index Copernicus
- DOAJ
- НБУВ
- Google Scholar
- РИНЦ
- SocioNET
- WorldCat
- CyberLeninka

---

# Bulletin of NTUU KPI. Series Radiotechnique. Radioapparatus building

## 2017 Issue 71

---

**Chief editor**

Oleg B. Sharpan  
sharpan@tor.kpi.ua

**Deputy of chief editor**

Sergey Ya. Zhuk  
Vitaliy S. Mosychuk

**Executive Secretary**

Volodymyr O. Adamenko  
v.adamenko@kpi.ua

**Literature editors and proofreaders**

Iryna O. Sushko  
Natalia O. Tverezovska  
Ihor O. Tovkach

**Editorial Team**

Fedor F. Dubrovka  
Yuriy F. Zinkovskiy  
Alexander Ya. Kalyuzhny  
Victor I. Naidenko  
Evgeniy A. Nelin  
Volodymyr I. Pravda  
Volodimir I. Chumakov  
Alexey F. Yanenko

**Foreign members of Editorial Team**

*Tomas Dostal*, Brno University of Technology,  
Brno, Czech Republic  
*Zbynek Raida*, Brno University of Technology,  
Brno, Czech Republic  
*Alexandr E. Martynyuk*, National  
Autonomous University of Mexico, Mexico  
*Rostyslav F. Dubrovka*, Queen Mary  
University of London, United Kingdom  
*Roman V. Kravchenko*, TDK-EPC, Austria  
*Maksym A. Girnyk*, L.M. Ericsson,  
Stockholm, Sweden

**Founder** National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

**Registration Certificate** of communication printing medium  
KB 22694-12594ПP from 26.04.2017.

**Frequency** Quarterly

The journal is included in the scientific professional editions list of Ukraine, in which the results of dissertation works can be published on the receipt of scientific degrees of doctor and candidate of sciences (engineering science). Approved by the Order of Ministry of Education and Science of Ukraine No 747 from 13.07.2015.

**Address:** 2100 Radioengineering Faculty  
National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»,  
Peremogy Ave. 37,  
Kyiv, 03056.

**Site :** <http://radap.kpi.ua>

**Email:** [radap@rtf.kpi.ua](mailto:radap@rtf.kpi.ua)

Editorial Office Tel.: +380(44) 204-93-29

It is recommended to seal by the Scientific Council of Igor Sikorsky Politechnic Institute (No 12 from 04.12.2017)

**Abstracting:**

- IPRI NASU
- VINITI
- Ulrich Periodicals

**Indexing:**

- Web of Science
- DOAJ
- Science Index
- WorldCat
- EBSCO
- NBUV
- SocioNET
- CyberLeninka
- Index Copernicus
- Google Scholar