

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
Odessa I. I. Mechnikov National University

**SENSOR  
ELECTRONICS  
AND MICROSYSTEM  
TECHNOLOGIES  
2014 — VOL. 11, № 4**

*Scientific and Technical Journal*

It is based 13.11.2003 року.  
The Journal issue four times a year

UDC 681.586

Founded by Odessa I. I. Mechnikov  
National University

At support of the Ukrainian Physical Society

Certificate of State Registration KB № 8131

The Journal is a part of list of the issues  
recommended by SAK of Ukraine on physical and  
mathematical, engineering and biological sciences

The Journal is reviewed by RJ «Dжерело»  
and RJ ICSTI (Russia), is included in the  
international base Index Copernicus

Publishes on the resolution of Odessa  
I. I. Mechnikov National University  
Scientific Council. *Transaction № 3,*  
*25, November, 2014*

Editorial address:  
2, Dvoryanskaya Str., ISEPTC (RL-3),  
Odessa I. I. Mechnikov National University,  
Odessa, 65082, Ukraine.  
Ph./Fax: +38(048)723-34-61

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

**СЕНСОРА  
ЕЛЕКТРОНІКА  
І МІКРОСИСТЕМНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ  
2014 — Т. 11, № 4**

*Науково-технічний журнал*

Заснований 13.11.2003 року.  
Виходить 4 рази на рік

УДК 681.586

Засновник Одеський національний  
університет імені І. І. Мечникова

За підтримки Українського  
фізичного товариства

Свідоцтво про державну реєстрацію KB № 8131

Журнал входить до переліку фахових видань  
ВАК України з фізико-математичних,  
технічних та біологічних наук

Журнал реферується РЖ «Джерело»  
і ВІНІТІ (Росія), включено в міжнародну базу  
Index Copernicus

Видається за рішенням Вченої ради  
Одеського національного університету  
імені І. І. Мечникова  
*Протокол № 3 від 25.11.2014 р.*

Адреса редакції:  
вул. Дворянська, 2, МННФТЦ (НДЛ-3),  
Одеський національний університет  
імені І. І. Мечникова, Одеса, 65082, Україна.  
Тел./Факс: +38(048)723-34-61

## Editorial Board

Editor-in-Chief – **V. A. Smyntyna**  
Vice Editor-in-Chief – **Ya. I. Lepikh**  
**A. P. Balaban** (Odessa, Ukraine)  
responsible editor

**A. E. Belyaev**  
**I. V. Blonskii** (Kiev, Ukraine)  
**V. G. Verbitsky** (Kiev, Ukraine)  
**Yu. A. Gulyaev** (Moscow, Russia)  
**A. D'Amico** (Rome, Italy)  
**N. Jaffrezik Renault** (Lyon, France)  
**S. V. Dzyadevych** (Kiev, Ukraine)  
**G. V. Elskaya** (Kiev, Ukraine)  
**O. M. Kalashnikov** (Nottingham, United Kingdom)  
**V. P. Kozemyako** (Vinnitsa, Ukraine)  
**E. D. Krushkin** (Illyichevsk, Ukraine)  
**S. D. Kurmashov** (Odessa, Ukraine)  
**Vilho Lantto** (Oulu, Finland)  
**V. G. Litovchenko** (Kiev, Ukraine)  
**S. V. Lenkov** (Kiev, Ukraine)  
**A. F. Nazarenko** (Odessa, Ukraine)  
**I. G. Neizvestny** (Novosibirsk, Russia)  
**A. A. Ptashchenko** (Odessa, Ukraine)  
**I. M. Rarenko** (Chernoutsy, Ukraine)  
**N. N. Rozhitskii** (Kharkov, Ukraine)  
**D. D. Ryabotyagov** (Odessa, Ukraine)  
**S. M. Ryabchenko** (Kiev, Ukraine)  
**A. P. Soldatkin** (Kiev, Ukraine)  
**N. F. Starodub** (Kiev, Ukraine)  
**J. M. Stakhira** (Lviv, Ukraine)  
**M. V. Strikha** (Kiev, Ukraine)  
**A. V. Tretyak** (Kiev, Ukraine)  
**A. Chaundhri** (Chandigarh, India)

## Редакційна колегія

Головний редактор – **В. А. Сминтина**  
Заступник головного редактора – **Я. І. Лепіх**  
**А. П. Балабан** (Одеса, Україна)  
відповідальний секретар

**О. Є. Бєляєв**  
**І. В. Блонський** (Київ, Україна)  
**В. Г. Вербицький** (Київ, Україна)  
**Ю. В. Гуляєв** (Москва, Росія)  
**А. Д'Аміко** (Рим, Італія)  
**Н. Джаффрезік Рене** (Ліон, Франція)  
**С. В. Дзяевич** (Київ, Україна)  
**Г. В. Єльська** (Київ, Україна)  
**О. М. Калашніков** (Ноттінгем, Велика Британія)  
**В. П. Кожемяко** (Вінниця, Україна)  
**Є. Д. Крушкін** (Іллічівськ, Україна)  
**Ш. Д. Курмашов** (Одеса, Україна)  
**Вілко Лантто** (Оулу, Фінляндія)  
**В. Г. Литовченко** (Київ, Україна)  
**С. В. Ленков** (Київ, Україна)  
**А. Ф. Назаренко** (Одеса, Україна)  
**І. Г. Неізнестний** (Новосибірськ, Росія)  
**О. О. Птащенко** (Одеса, Україна)  
**І. М. Раренко** (Чернівці, Україна)  
**М. М. Рожицький** (Харків, Україна)  
**Д. Д. Ряботягов** (Одеса, Україна)  
**С. М. Рябченко** (Київ, Україна)  
**О. П. Солдаткін** (Київ, Україна)  
**М. Ф. Стародуб** (Київ, Україна)  
**Й. М. Стахіра** (Львів, Україна)  
**М. В. Стріха** (Київ, Україна)  
**О. В. Третяк** (Київ, Україна)  
**А. Чаудхрі** (Чандігар, Індія)

Науковий редактор випуску  
та відповідальний за випуск – **Я. І. Лепіх**