

621.383

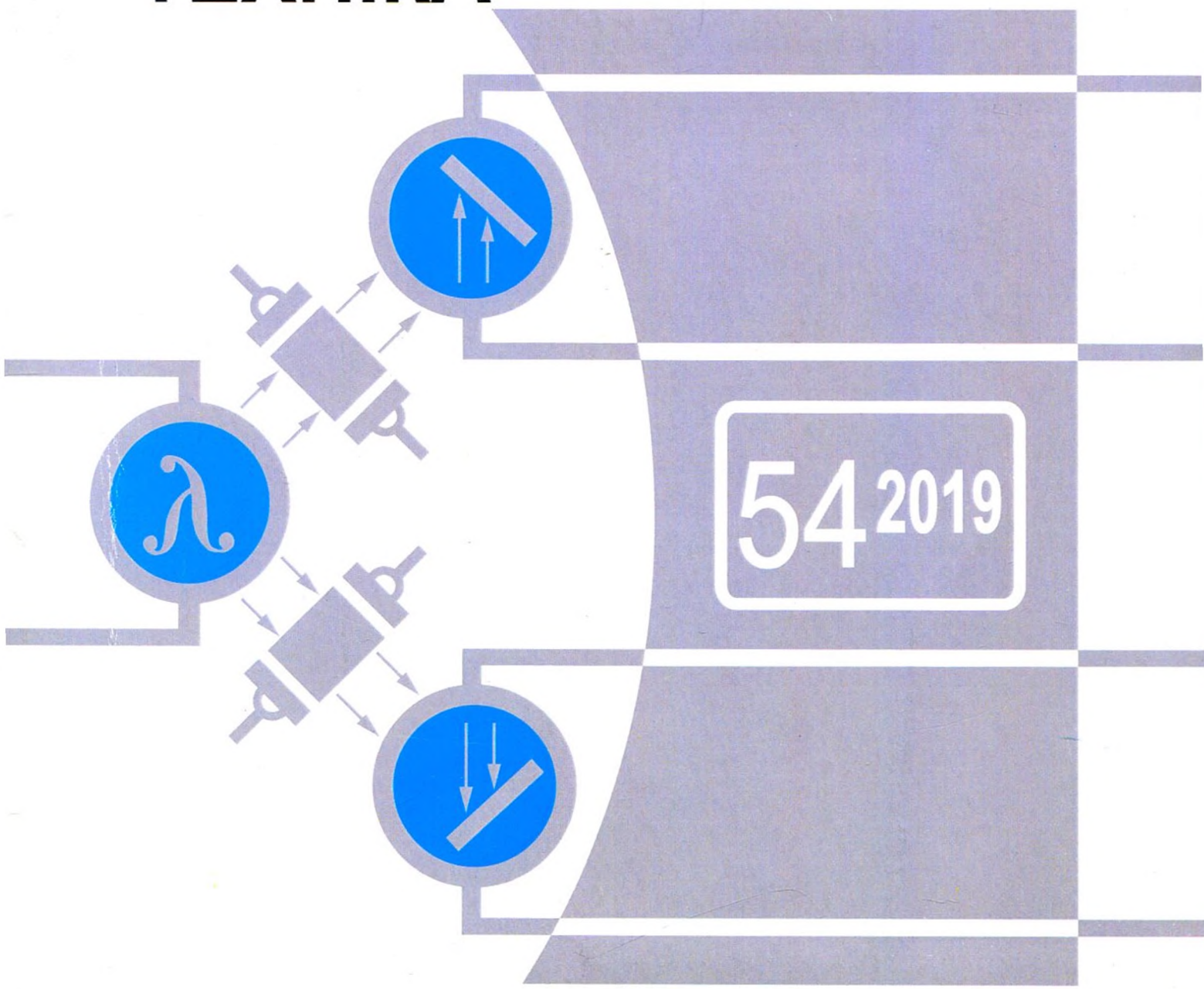
0-62

НАЦІОНАЛЬНА  
АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ  
ім. В.С. ЛАШКАРЬОВА

ISSN 2707-6806  
ISSN 2707-6792 (Online)



# ОПТОЕЛЕКТРОНІКА та НАПІВПРОВІДНИКОВА ТЕХНІКА



54 2019

НАЦІОНАЛЬНА  
АКАДЕМІЯ НАУК  
УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ  
ФІЗИКИ  
НАПІВПРОВІДНИКІВ  
ім. В. С. ЛАШКАРЬОВА

# **О**ПТОЕЛЕКТРОНІКА та НАПІВПРОВІДНИКОВА ТЕХНІКА

# **О**PTOELECTRONICS and SEMICONDUCTOR TECHNIQUE

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ  
ЗАСНОВАНО У 1982 р.

ВИПУСК 54  
2019

Подано праці з досліджень елементів напівпровідникової техніки та елементів радіоелектронних пристроїв на напівпровідниках і діелектриках, з оптоелектроніки і мікроелектроніки, нанотехнологій та наноелектроніки. Аналізуються характеристики напівпровідникових приладів і матеріалів, а також вплив на них різноманітних чинників. Для наукових співробітників, аспірантів та інженерів, які працюють у галузі напівпровідникової техніки та оптоелектроніки, а також студентів старших курсів фізичних та радіофізичних факультетів.

Представлены работы по исследованиям элементов полупроводниковой техники и элементов радиоэлектронных устройств на полупроводниках и диэлектриках, по оптоэлектронике и микроэлектронике, нанотехнологиям и наноэлектронике. Анализируются характеристики полупроводниковых приборов и материалов, а также влияние на них различных воздействий. Для научных работников, аспирантов и инженеров, работающих в области полупроводниковой техники и оптоэлектроники, а также студентов старших курсов физических и радиофизических факультетов.

Papers on the elements of semiconductor technique and technology, optoelectronics and microelectronics, nanotechnologies and nanoelectronics, elements of radioelectronic devices on the base of semiconductors and dielectrics, characteristics of semiconductor devices and materials and also influence of different factors on them are presented. For scientists, post-graduate students, and engineers working in the field of semiconductor technology and technique and optoelectronics and also for the third-fifth year students of physical and radiophysical faculties.

Редакційна колегія:

В. М. Сорокін (головний редактор),  
чл.-к. НАН України, д. т. н., проф.  
П. Ф. Олексенко (заступник головного редактора),  
чл.-к. НАН України, д. т. н., проф.  
О. І. Власенко (заступник головного редактора),  
д.ф.-м.н., проф.  
З. К. Власенко (відповідальний секретар),  
к.ф.-м.н., с.н.с.  
В. Г. Литовченко, чл.-к. НАН України, д.ф.-м.н., проф.

Prof. Anatoli Shkrebti (Chkrebti)  
С. О. Воронов, д.т.н., проф.  
С. В. Денбновецький, д.т.н., проф.  
Д. В. Корбутяк, д.ф.-м.н., проф.

В. В. Коваль, д.т.н., проф.

Р. В. Конакова, д.т.н., проф.

В. П. Костильов, д.ф.-м.н., проф.

О. В. Стронський, д.ф.-м.н., с. н.с.

В. В. Тетьоркін, д.ф.-м.н.

П. І. Несжмаков, д.т.н., доцент  
Л. А. Назаренко, д.т.н., проф.

Інститут фізики напівпровідників  
ім. В. С. Лашкарьова НАН України  
Інститут фізики напівпровідників  
ім. В. С. Лашкарьова НАН України  
Інститут фізики напівпровідників  
ім. В. С. Лашкарьова НАН України  
Інститут фізики напівпровідників  
ім. В. С. Лашкарьова НАН України  
Інститут фізики напівпровідників  
ім. В. С. Лашкарьова НАН України  
Ontario Tech University, Oshawa, Canada  
НТУУ «КПІ», фізико-технічний інститут  
НТУУ «КПІ», факультет електроніки  
Інститут фізики напівпровідників  
ім. В. С. Лашкарьова НАН України  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України  
Інститут фізики напівпровідників  
ім. В. С. Лашкарьова НАН України  
Інститут фізики напівпровідників  
ім. В. С. Лашкарьова НАН України  
Інститут фізики напівпровідників  
ім. В. С. Лашкарьова НАН України  
Інститут фізики напівпровідників  
ім. В. С. Лашкарьова НАН України  
НТЦ «Інститут метрології»  
Харківський національний університет  
міського господарства ім. О. М. Бекетова

Адреса редколегії:

03028, Київ 28, проспект Науки 41, Інститут фізики напівпровідників  
ім. В. С. Лашкарьова НАН України  
Телефони: 525 5785, 525 6097

Затверджено до друку Вченою радою Інституту фізики напівпровідників ім. В. С. Лашкарьова НАН  
України (протокол №9 від 11.12.2019 р.)

Свідоцтво про державну реєстрацію Сер. КВ № 12257-1141 Р, 30.01.07

© Інститут фізики напівпровідників ім. В. С. Лашкарьова НАН України, 2019

## ЗМІСТ

М. М. Григор'єв, М. Ю. Кравецький, І. М. Матіюк, В. Ф. Онищенко, А. В. Сукач, В. В. Тетьоркін. Академік О. Г. Гольдман - основоположник досліджень з фізики та техніки напівпровідників в Україні (Огляд, Частина I)	5
А. В. Сукач, В. В. Тетьоркін, А. І. Ткачук, С. П. Троценко, М. Ю. Кравецький, І. М. Матіюк, А. В. Федоренко. InSb фотодіоди (Огляд. Частина V )	51
І. З. Індутний, В. І. Минько, М. В. Сопінський, К. В. Свеженцова. Плазмон-стимульована конверсія поляризації на дифракційних ґратках з різною просторовою частотою	79
Г. В. Дорожинська, Г. В. Дорожинський, В. П. Маслов, К. П. Гриценко, Ю. В. Коломзаров, П. М. Литвин, Т. П. Дорошенко. Особливості застосування додаткового наночару політетрафторетилену у сенсорах на основі явища поверхневого плазмонного резонансу	88
А. П. Щербань, В. Ю. Ларін, В. П. Маслов, Н. В. Качур. Сенсорні інформаційні технології забезпечення безпеки польоту безпілотних летальних апаратів	96
В. Ф. Онищенко. Релаксація фотопровідності у двосторонньому макропористому кремнії	112
Н. І. Карась, В.Ф. Онищенко. Релаксація “медленної” отрицательной поверхневої фотопровідності в структурах макропористого кремнія в видимій області спектра	119
Г.В. Дорожинська. Моделювання чутливості сенсорів на основі явища поверхневого плазмонного резонансу с додатковим верхнім наночаром політетрафторетилену	126
Я. М. Оліх, М. Д. Тимочко, О. Я. Оліх. Акустоіндуковані температурні особливості електропровідності в CdZnTe:Cl, обумовлені метастабільними DX-центрами	134
Д. В. Пекур. Двофазні системи охолодження об'ємних світлодіодних модулів для ламп-ретрофлітів	139
Правила для авторів збірника наукових праць «Оптоелектроніка та напівпровідникова техніка»	149
Publication Ethics and Publication Malpractice Statement	151

## CONTENTS

M. M. Grigoryev, M. Yu. Kravetskiy, I. M. Matiyuk, V. F. Onyshchenko, A. V. Sukach, V. V. Tetyorkin. Academician O. G. Goldman - the founder of semiconductor physics and technology in Ukraine (Review. Part I)	5
A. V. Sukach, V. V. Tetyorkin, A. I. Tkachuk, S. P. Trotsenko, M. Yu. Kravetskiy, I. M. Matiyuk, A. V. Fedorenko. InSb photodiodes (Review. Part V )	51
I. Z. Indutnyi, V. I. Mynko, M. V. Sopinsky, K. V. Svezhentsova. Plasmon-stimulated polarization conversion on diffraction gratings with different spatial frequencies	79
H. V. Dorozinska, G. V. Dorozinsky, V. P. Maslov, K. P. Grycenko, Yu. V. Kolomzarov, P. M. Lytvyn, T. P. Doroshenko. Features of application of the additional nano layer of polytetrafluoroethylene in sensors based on surface plasmon resonance phenomenon	88
Anastasia Scherban, Vitaliy Larin, Volodymyr Maslov, Natalia Kachur. Sensory information technologies for the safety of flight of unmanned aerial vehicles	96
V. F. Onyshchenko. Relaxation of photoconductivity in double-side macroporous silicon	112
N. I. Karas, V. F. Onyshchenko. Relaxation of “slow” negative surface photo conductivity in structures of macroporous silicon in the visible spectral region	119

H. V. Dorozinska. Sensitivity simulation of sensors based on surface plasmon resonance phenomenon with additional upper nanolayer of polytetrafluoroethylene	126
Ya. M. Olikh, M. D. Tymochko, O. Ya. Oiikh. Acoustic-induced temperature peculiarities of electrical conductivity in CdZnTe:Cl due to metastable DX centers	134
D. V. Pekur. Two phase cooling systems of volumetric LED modules for retrofit lamps	139
Правила для авторів збірника наукових праць «Оптоелектроніка та напівпровідникова техніка»	149
Publication Ethics and Publication Malpractice Statement	151

### **Повідомлення про друкарські помилки**

У збірнику “Оптоелектроніка та напівпровідникова техніка” 2018 р., № 53 допущена друкарська помилка у статті “InAs фотодіоди” (Огляд. Частина IV) автори А. В. Сукач, В. В. Тетьоркін, А. І. Ткачук, С. П. Троценко.

**На сторінці 3 (у назві статті, 5-й абзац згори) надруковано: “InAs фотодіоди”.**  
**Слід читати: “InSb фотодіоди”.**

**На сторінці 60 (у назві статті) надруковано: “InAs ФОТОДІОДИ”.**  
**Слід читати: “InSb ФОТОДІОДИ”.**

**На сторінці 79 (у назві статті, передостанній абзац) надруковано: “InAs PHOTODIODES”.**  
**Слід читати: “InSb PHOTODIODES”.**

**На сторінці 284 (у назві статті, 5-й абзац згори) надруковано: “InAs photodiodes”.**  
**Слід читати: “InSb photodiodes”.**

### **Information concerning misprint**

In collection of works “Optoelectronics and Semiconductor Technique” 2018 № 53 misprint was found in paper “InAs photodiodes (REVIEW. PART IV)”, authors A. V. Sukach, V. V. Tetyorkin, A. I. Tkachuk, S. P. Trotsenko

**Page 3 (in title of paper, 5-th paragraph from the top) “InAs фотодіоди” was printed.**  
 It is necessary to read “InSb фотодіоди”.

**Page 60 (paper title) “InAs ФОТОДІОДИ” was printed.**  
 It is necessary to read “InSb ФОТОДІОДИ”.

**Page 79 (paper title, penultimate paragraph) “InAs PHOTODIODES” was printed.**  
 It is necessary to read “InSb PHOTODIODES”.

**Page 284 (paper title, 5-th paragraph from the top) “InAs photodiodes” was printed.**  
 It is necessary to read “InSb photodiodes”.

### **Повідомлення**

У зв'язку зі зміною у 2019 році оформлення обкладинки збірника наукових праць “Оптоелектроніка та напівпровідникова техніка” йому надані нові номери ISSN: ISSN 2707-6806 (print) ISSN 2707-6792 (online).

### **Information**

Due to the change in 2019 of the cover of works collection “Optoelectronics and Semiconductor Technique” new ISSN numbers were given ISSN 2707-6806 (print) ISSN 2707-6792 (online).