



# ТЕХНОЛОГИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЕ

К статье  
«Массивы нанопроводов  
из антимонида индия  
для перспективных  
термоэлектрических устройств»

# 1 2015

ЯНВАРЬ — ФЕВРАЛЬ

ШЕСТНАДЦАТАЯ  
МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ



## СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

25 – 29 мая 2015 года  
Украина, г. Одесса

Реквизиты для связи  
e-mail <tkea@optima.com.ua>  
тел. +38 (048) 728-49-46,  
728-18-50.

- Информационные системы и технологии
- Компьютерные системы и компоненты
- Системы и средства искусственного интеллекта
- Защита информации в широкополосных системах и компьютерных сетях
- Радиотехнические, телекоммуникационные и телевизионные системы
- Проектирование, конструирование, производство и контроль электронных средств
- Функциональная электроника. Микро- и нанотехнологии



[www.tkea.com.ua/siet/inf.html](http://www.tkea.com.ua/siet/inf.html)

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ТЕХНОЛОГИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЕ»

ISSN 2225-5818

Выходит один раз в 2 месяца

Регистрационный номер КВ 13418-2302ПР

Зарегистрирован в ВАК Украины по разделам «Физико-математические науки», «Технические науки»

Реферируется в УРЖ «Джерело» (г. Киев) и в Реферативном журнале ВИНТИ (г. Москва).

Включен в базы данных Ulrich's Periodicals Directory, CrossRef, DOAJ и наукометрическую базу РИНЦ



### ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

- В Украине** Отделения связи. «Каталог видань України». Индекс 23785.  
Подписное агентство «Идея», [www.idea.com.ua](http://www.idea.com.ua). Индекс 11146.
- В России** Отделения связи. Каталог «Газеты и журналы». Индекс 71141.
- В Белоруссии** Отделения связи. Каталог «Издания стран СНГ». Индекс 23785.
- В редакции «ТКЭА»** можно подписаться с любого номера.

Адрес редакции: Украина, 65044, г. Одесса, а/я 17.

E-mail: [tkea@optima.com.ua](mailto:tkea@optima.com.ua), web-сайт: [www.tkea.com.ua](http://www.tkea.com.ua),  
тел. +38 (048)728-18-50,  
тел./факс 728-49-46.

Редакция: Е. А. Тихонова, А. А. Ефименко,  
А. А. Алексеева, М. Г. Глава, Н. М. Колганова.  
Техническая редакция, дизайн: Е. И. Корецкая.

Номер выпущен при поддержке  
НПП «Сатурн», (г. Киев)  
ЧАО «Укрналит» (г. Киев),  
НПП «Карат» (г. Львов),  
ЦКБ «Ритм» (г. Черновцы)

Подписано к печати 24.02.2015. Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.  
Печ. л. 8,0+1,0. Уч.-изд. л. 10,0. Тираж 200 экз. Заказ № 33.  
Издательство «Политехперіодика»  
(65044, г. Одесса-44, а/я 17).  
Отпечатано в типографии РА «ART-V»  
(65026, г. Одесса, ул. Гаванная, 3).

**ТЕХНОЛОГИЯ  
И  
КОНСТРУИРОВАНИЕ  
В  
ЭЛЕКТРОННОЙ  
АППАРАТУРЕ**

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2015

№ 1

Год издания 39-й

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

*К.т.н. В. М. Чмиль*

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

*Чл.-корр. НАНУ,*

*д.ф.-м.н. А. Е. Беляев (г. Киев)*

*Д.т.н. Н. М. Вакив (г. Львов)*

*Д.т.н. В. Н. Годованюк (г. Черновцы)*

*К.т.н. А. А. Дашковский (г. Киев)*

*Д.т.н. Г. А. Оборский (г. Одесса)*

*Е. А. Тихонова (г. Одесса)*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

*Д.т.н. С. Г. Антощук (г. Одесса)*

*Д.т.н. А. А. Ащеулов (г. Черновцы)*

*Д.т.н. В. В. Баранов (г. Минск)*

*К.т.н. Э. Н. Глушеченко,*  
зам. главного редактора (г. Киев)

*Д.ф.-м.н. В. В. Должиков (г. Харьков)*

*К.т.н. И. Н. Еримичой,*  
зам. главного редактора (г. Одесса)

*К.т.н. А. А. Ефименко,*  
ответственный секретарь (г. Одесса)

*Д.ф.-м.н. Д. В. Корбутяк (г. Киев)*

*Д.т.н. С. И. Круковский (г. Львов)*

*Д.т.н. С. Ю. Лузин (г. С.-Петербург)*

*К.т.н. И. Л. Михеева (г. Киев)*

*Д.т.н. И. Ш. Невлюдов (г. Харьков)*

*Д.т.н. Ю. Е. Николаенко (г. Киев)*

*К.ф.-м.н. А. В. Рыбка (г. Харьков)*

*К.т.н. В. В. Рюхтин (г. Черновцы)*

*Д.ф.-м.н. М. И. Самойлович (г. Москва)*

*Д.т.н. В. С. Ситников (г. Одесса)*

*Д. т. н. Я. Стеванович (г. Белград)*

*Д. т. н. З. Стевич (г. Белград)*

*Д.х.н. В. Н. Томашик (г. Киев)*

*К.т.н. В. Е. Трофимов (г. Одесса)*

**УЧРЕДИТЕЛИ**

МПП Украины

Институт физики полупроводников  
им. В. Е. Лашкарёва

Научно-производственное  
предприятие «Сатурн»

Одесский национальный  
политехнический университет

Издательство «Политехперіодика»

Одобрено к печати

Ученым советом ОНПУ

(Протокол № 4 от 23.12 2014 г.)

Отв. за выпуск: Е. А. Тихонова

**Новые компоненты для электронной аппаратуры**

Массивы нанопроводов из антимонида индия для перспективных термоэлектрических устройств. *Г. Г. Горох, И. А. Обухов, А. А. Лозовенко*

3

**Системы передачи и обработки сигналов**

Физиологические аспекты проектирования систем скрытой передачи информации на оптическом излучении видимого диапазона. *В. В. Браиловский, М. Г. Рождественская, И. В. Пислар, О. В. Пошак*

13

**Сенсоэлектроника**

Моделирование отклика CdZnTe- и TlVg-детекторов для регистрации смешанного бета- и гамма-излучения. *А. И. Скрыпник*

17

**Энергетическая электроника**

Анализ энергетических процессов в импульсных преобразователях электрической энергии переменного тока. *А. Ф. Кадацкий, А. П. Русу*

22

**Функциональная микро- и нанoeлектроника**

Исследование удельного сопротивления омических контактов Au-Ti-Pd-n-Si для лавинно-пролетных диодов. *В. В. Басанец, В. С. Слепокуров, В. В. Шинкаренко, Р. Я. Кудрик, Я. Я. Кудрик*

33

**Технологические процессы и оборудование**

Статистический анализ и оптимизация параметров технологии изготовления биполярного транзистора с изолированным затвором. *В. В. Баранов, А. М. Боровик, И. Ю. Ловшенко, В. Р. Стелтицкий, Чан Туан Чунг, Ибрагим Шелибак*

38

**Обеспечение тепловых режимов**

Влияние эффективности исходных материалов на показатели надежности термоэлектрических охлаждающих устройств. Часть I: Однокаскадные ТЭУ. *В. П. Зайков, В. И. Мещеряков, А. А. Гнатовская, Ю. И. Журавлев*

44

**Материалы электроники**

Осаждение пленок борофосфоросиликатного стекла с использованием системы ТЭОС-диметилфосфит-триметилборат. *А. С. Турцевич, О. Ю. Наливайко* (на английском языке)

49

**Указатель статей, опубликованных в журнале в 2014 г.**

59

**Список рецензентов номера**

63

**Памятка автору журнала «ТКЭА»**

64

**Новые книги**

12

ЗМІСТ

CONTENTS

**Нові компоненти для електронної апаратури**

Масиви нанопроводів з антимоніда індія для перспективних термоелектричних пристроїв. *Г. Г. Горох, І. А. Обухов, А. А. Лозовенко* (3)

**Системи передачі та обробки сигналів**

Фізіологічні аспекти проектування систем прихованої передачі інформації на оптичному випромінюванні видимого діапазону. *В. В. Браїловський, М. Г. Рождественська, І. В. Пислар, О. В. Пошак* (13)

**Сенсоелектроніка**

Моделювання відгуку CdZnTe- та TlBr-детекторів для реєстрації змішаного бета- та гамма-випромінювання. *Г. І. Скрипник* (17)

**Енергетична електроніка**

Аналіз енергетичних процесів в імпульсних перетворювачах електричної енергії змінного струму. *А. Ф. Кадацький, О. П. Русу* (22)

**Функціональна мікро- та наноелектроніка**

Дослідження питомого опору омичних контактів Au–Ti–Pd–n-Si для лавинно-пролітних діодів. *В. В. Басанець, В. С. Слепокуров, В. В. Шинкаренко, Р. Я. Кудрик, Я. Я. Кудрик* (33)

**Технологічні процеси та обладнання**

Статистичний аналіз і оптимізація параметрів технології виготовлення біполярного транзистора з ізолюваним затвором. *В. В. Баранов, А. М. Боровик, І. Ю. Ловшенко, В. С. Стелтицький, Чан Туан Чунг, Ібрагім Шелібак* (38)

**Забезпечення теплових режимів**

Вплив ефективності первинних матеріалів на показники надійності термоелектричних охолоджувальних пристроїв. Частина I: Однокаскадні ТЕП. *В. П. Зайков, В. І. Мецєряков, Г. А. Гнатовська, Ю. І. Журавльов* (44)

**Матеріали електроніки**

Осадження плівок борофосфоросілікатного скла з використанням системи ТЕОС–діметилфосфіт–триметилборат. *А. С. Турцевич, О. Ю. Наливайко* (англійською) (49)

**New components for electronic equipment**

Indium antimonide nanowires arrays for promising thermoelectric converters. *G. G. Gorokh, I. A. Obukhov, A. A. Lozovenko* (3)

**Signals transfer and processing systems**

Physiologic aspects of designing hidden information systems based on visible optical radiation. *V. V. Brailovskii, M. G. Rozhdestvenskaya, I. V. Pislar, O. V. Poshak* (13)

**Sensors**

CdZnTe- and TlBr-detectors response simulation for registration of the mixed beta- and gamma-radiation. *A. I. Skrypnyk* (17)

**Power electronics**

Analysis of energy processes in pulse converters of AC electric power. *A.F. Kadatsky, A.P. Rusu* (22)

**Functional micro- and nanoelectronics**

Investigation of contact resistivity for Au–Ti–Pd–n-Si ohmic contacts for impatt diodes. *V. V. Basanets, V. S. Slepokurov, V. V. Shinkarenko, R. Ya. Kudrik, Ya. Ya. Kudrik* (33)

**Production technology and equipment**

Statistical analysis and optimization of IGBT manufacturing flow. *V. V. Baranov, A. M. Borovik, I. Yu. Lovshenko, V. R. Stempitsky, Tran Tuan Trung, Ibrahim Shelibak* (38)

**Thermal management**

Influence of the effectiveness of raw materials on the reliability of thermoelectric cooling devices. Part I: Single-stage TEDs. *V. P. Zaikov, V. I. Meshcheryakov, A. A. Gnatovskaya, Yu. I. Zhuravlev* (44)

**Materials of electronics**

Deposition of borophosphosilicate glass films using the TEOS–dimethylphosphite–trimethylborate system. *A. S. Turtsevich, O. Y. Nalivaiko* (in English) (49)