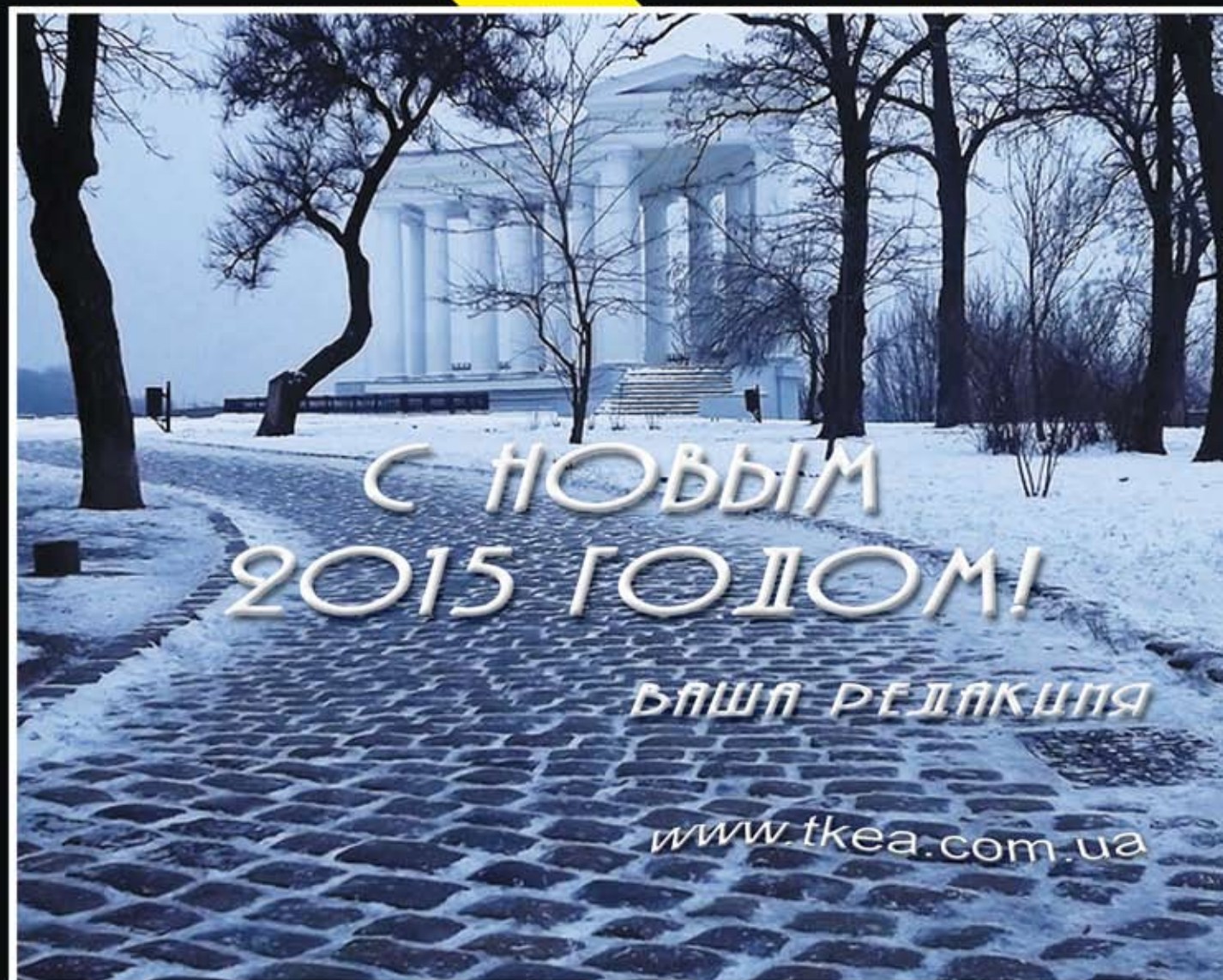


# ТРЕА

**ТЕХНОЛОГИЯ И  
КОНСТРУИРОВАНИЕ В  
ЭЛЕКТРОННОЙ  
АППАРАТУРЕ**



**С НОВЫМ  
2015 ГОДОМ!**

*ВАША РЕДАКЦИЯ*

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

**5–6 2014**

**СЕНТЯБРЬ — ДЕКАБРЬ**



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.



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

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. Корейская.

Компьютерное обеспечение: П. В. Назаров.

Подписано к печати 24.12.2014. Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.

Печ. л. 9,0+1,0. Уч.-изд. л. 12,5. Тираж 220 экз. Заказ № 267.

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

2014 № 5–6

Год издания 38-й

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

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Электронные средства: исследования, разработки**

Поиск оптимальных размеров печатных плат для несущих конструкций электронных средств. *А. А. Ефименко, А. П. Карлангач, С. Н. Лазарев* 3

**Системы передачи и обработки сигналов**

Новый импульсный модулятор с малой частотой переключений. *В. С. Голуб* 10

**Функциональная микро- и наноэлектроника**

Кинетика деформации ВАХ оксидных варисторных структур, обусловленная перезарядкой локализованных состояний. *А. С. Тонкошкур, А. В. Иванченко* 15

Акустооптические свойства стекол  $Ge_xS_{100-x}$  и акустооптический модулятор на их основе. *Д. И. Блецкан, В. В. Вакульчак, В. И. Феделеш* 24

**Обеспечение тепловых режимов**

Исследование рабочих характеристик тепловых труб для светодиодных осветительных приборов. *М. А. Лозовой, Ю. Е. Николаенко, Б. М. Рассмакин, С. М. Хайриасов* 32

**Технологические процессы и оборудование**

Влияние параметров ВЧ-разряда и параметров нагревателя на температуру подложки в плазмохимическом реакторе «Алмаз» для синтеза углеродных алмазоподобных пленок. *В. В. Гладковский, Е. Г. Костин, Б. П. Полозов, О. А. Федорович, В. А. Петряков* 39

**Материалы электроники**

Элементы твердотельной электроники на основе КНИ-структур и нитевидных кристаллов Si для криогенных температур. *А. А. Дружинин, И. П. Островский, Ю. Н. Ховерко, Р. Н. Корецкий* 46

Ионизационный отжиг полупроводниковых кристаллов. Часть вторая: эксперимент. *А. С. Гаркавенко, В. А. Мокрицкий, О. В. Банзак, В. А. Завадский* 51

Повышение радиационной устойчивости кремниевых монокристаллических эпитаксиальных слоев. *Ш. Д. Курмашев, О. А. Кулинич, Г. И. Брусенская, А. В. Веремьева* 57

**Метрология. Стандартизация**

Автоматизированная система определения глубины выгорания обработавшего ядерного топлива. *В. А. Мокрицкий, О. В. Маслов, О. В. Банзак* 63

**Список рецензентов номера** 72

**Новые книги** 14, 31, 45, 71

## ЗМІСТ

**Електронні засоби: дослідження, розробки**

Пошук оптимальних розмірів друкованих плат для перспективних стандартних несучих конструкцій електронних засобів. *А. А. Єфіменко, О. П. Карлангач, С. М. Лазарев* (3)

**Системи передачі та обробки сигналів**

Новий імпульсний модулятор з малою частотою перемикачів. *В. С. Голуб* (10)

**Функціональна мікро- та наноелектроніка**

Кінетика деформації ВАХ оксидних варисторних структур, обумовленої перезарядженням локалізованих станів. *О. С. Тонкошкур, О. В. Іванченко* (15)

Акустооптичні властивості стекол  $Ge_xS_{100-x}$  та акустооптичний модулятор на їх основі. *Д. І. Блецькан, В. В. Вакульчак, В. І. Феделеш* (24)

**Забезпечення теплових режимів**

Дослідження робочих характеристик теплових труб для світлодіодних освітлювальних приладів. *М. О. Лозовий, Ю. Є. Ніколаєнко, Б. М. Рассамакін, С. М. Хайрнасов* (32)

**Технологічні процеси та обладнання**

Вплив параметрів ВЧ-розряду і параметрів нагрівача на температуру підкладки в плазмохімічному реакторі «Алмаз» для синтезу вуглецевих алмазоподібних плівок. *В. В. Гладковський, Є. Г. Костін, Б. П. Полозов, О. А. Федорович, В. О. Петряков* (39)

**Матеріали електроніки**

Елементи твердотільної електроніки на основі КНІ-структур та ниткоподібних кристалів Si для криогенних температур. *А. О. Дружинін, І. П. Островський, Ю. М. Ховерко, Р. М. Корецький* (46)

Іонізаційний відпал напівпровідникових кристалів. Частина друга: Експеримент. *О. С. Гаркавенко, В. А. Мокрицький, О. В. Банзак, В. О. Завадський* (51)

Підвищення радіаційної стійкості кремнієвих монокристалічних епітаксійних шарів. *Ш. Д. Курмашев, О. А. Кулініч, Г. І. Брусенська, А. В. Верем'єва* (57)

**Метрологія. Стандартизація**

Автоматизована система визначення глибини вигорання відпрацьованого ядерного палива. *В. А. Мокрицький, О. В. Маслов, О. В. Банзак* (63)

## CONTENTS

**Electronic means: investigations, development**

Search for the optimal size of printed circuit boards for perspective standard mechanical structures for electronic equipment. *A. A. Yefimenko, A. P. Karlangach, S. N. Lazarev* (3)

**Signals transfer and processing systems**

New pulse modulator with low switching frequency. *V. S. Golub* (10)

**Functional micro- and nanoelectronics**

Kinetics deformation of current-voltage characteristics of the varistor oxide structures due to overcharging of the localized states. *A. S. Tonkoshkur, A. V. Ivanchenko* (15)

Acousto-optic properties of  $Ge_xS_{100-x}$  glasses and acousto-optic modulator on their basis. *D. I. Bletskan, V. V. Vakulchak, V. I. Fedelelesh* (24)

**Thermal management**

Research on thermal characteristics of heat pipes for led lightning devices. *M. A. Lozovoi, Yu. E. Nikolaenko, B. M. Rassamakin, C. M. Khairnasov* (32)

**Production technology and equipment**

The influence of HF discharge parameters and heater settings on the substrate temperature in the plasma-chemical reactor «Almaz» for the synthesis of diamond-like carbon films. *V. V. Hladkovskiy, E. G. Kostin, B. P. Polozov, O. A. Fedorovich, V. A. Petriakov* (39)

**Materials of electronics**

Elements of solid state electronics based on SOI-structures and Si whiskers for cryogenic temperatures. *A. A. Druzhinin, I. P. Osrovskii, Yu. M. Khoferko, R. N. Koretskiy* (46)

Ionization annealing of semiconductor crystals. Part two: the experiment. *A. S. Garkavenko, V. A. Mokritskii, O. V. Banzak, V. A. Zavadskii* (51)

Increasing THE radiation resistance of single-crystal silicon epitaxial layers. *Sh. D. Kurmashev, O. A. Kulinich, G. I. Brusenskaya, A. V. Verem'eva* (57)

**Metrology. Standardization**

Automated system for determining the burnup of spent nuclear fuel. *V. A. Mokritskii, O. V. Maslov, O. V. Banzak* (63)