

ISSN 1999-8074

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В.Н. КАРАЗІНА  
НАУКОВИЙ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР МОНМС та НАН УКРАЇНИ  
КОНЦЕРН “ЦЕНТР НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ”  
ХАРКІВСЬКИЙ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
“ЦЕНТР НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ”

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

**Физическая  
инженерия  
поверхности**

ВИДАЄТЬСЯ 4 РАЗИ НА РІК

**Фізична  
інженерія  
поверхні**

ЗАСНОВАНИЙ У 2002 РОЦІ

**Physical  
surface  
engineering**

Том 11, № 2, квітень – червень 2013

ХАРКІВ 2013

### Редакційна колегія

М.О. Азаренков (головний редактор), В.І. Фареник (перший заступник головного редактора), В.М. Береснев (заступник головного редактора), П.В. Турбін (заступник головного редактора), Т.М. Беляєва (відповідальний секретар), Л.О. Агєєв, О.С. Бакай, Б.В. Гриньов, Ю.Є. Гордієнко, М.І. Дзюбенко, А.М. Довбня, С.П. Дюбко, В.О. Євстратов, В.Д. Єгорєнков, О.М. Єрмолаєв, Г.В. Задорожний, З.З. Зиман, В.Ф. Клепиков, А.М. Кондратенко, Г.І. Костюк, В.М. Куклін, В.І. Ляхно, В.К. Милославський, І.М. Неклюдов, А.Т. Пугачов, В.В. Сагалович, В.А. Свич, А.Ф. Сиренко, В.М. Хороших, О.О. Шматько

### Міжнародна редакційна рада

Р. Антон (Гамбург, Німеччина), В.Г. Бар'яхтар (Київ, Україна), В. Бук (Ессен, Німеччина), Ж.-П. Бут (Париж, Франція), К.А. Валієв (Москва, Росія), І. Вайткус (Вільнюс, Литва), Я. Валькович (Радом, Польща), В.Г. Вербицький (Київ, Україна), В.С. Войцєня (Харків, Україна), Ю.І. Горобець (Київ, Україна), В.І. Гранько (Мінськ, Беларусь), А.П. Достанко (Мінськ, Беларусь), В. Ензінгер (Марбург, Німеччина), П. Жуковскі (Люблін, Польща), О.В. Зиков (Харків, Україна), К.К. Кадыржанов (Алма-Ати, Казахстан), В.Г. Каплун (Хмельницький, Україна), В. Кемптер (Клаусталь-Целлерфельд, Німеччина), Г.С. Кириченко (Київ, Україна), Ю.М. Клєщов (Снежинськ, Росія), Ю.Р. Колобов (Белгород, Росія), Ф.Ф. Комаров (Мінськ, Беларусь), М.М. Кондрашов (Київ, Україна), В.М. Косєвич (Харків, Україна), С. Курода (Сєнгєн, Японія), В.А. Лабунов (Мінськ, Беларусь), С.Ю. Ларкін (Київ, Україна), Є.О. Левашов (Москва, Росія), Ю.П. Маїшев (Москва, Росія), А. Мазуркевич (Радом, Польща), П. Мисаєлідєс (Тєссалонікі, Греція), А.Г. Наумовець (Київ, Україна), М.Г. Находкін (Київ, Україна), В.І. Осинський (Київ, Україна), О.С. Павличєнко (Харків, Україна), О.Д. Погребняк (Суми, Україна), Л. Пранявичус (Каунас, Литва), Ж.П.Рів'єр (Париж, Франція), В.Є. Стрєльницький (Харків, Україна), А.М. Філачєв (Москва, Росія), Д.М. Фрєйк (Івано-Франківськ, Україна), Ж.Г. Хан, (Сувон, Корея)

Адреса редакції: НФТЦ МОН та НАН України, майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022, а/с 4499, Україна

Тел. 38 057 7054667, e-mail: journal\_pse@ukr.net, <http://www.pse.scpt.org.ua>

### Редакционная коллегия

Н.А. Азаренков (главный редактор), В.И. Фареник (первый заместитель главного редактора), В.М. Береснев (заместитель главного редактора), П.В. Турбин (заместитель главного редактора), Т.Н. Беляева (ответственный секретарь), Л.А. Агеев, А.С. Бакай, Ю.Е. Гордиенко, Б.В. Гринев, М.И. Дзюбенко, А.Н. Довбня, С.Ф. Дюбко, В.А. Евстратов, В.Д. Егоренков, О.М. Ермолаев, Г.В. Задорожний, З.З. Зыман, В.Ф. Клепиков, А.Н. Кондратенко, Г.И. Костюк, В.М. Куклин, В.И. Ляхно, В.К. Милославский, И.М. Неклюдов, А.Т. Пугачев, В.В. Сагалович, В.А. Свич, А.Ф. Сиренко, В.М. Хороших, А.А. Шматько

### Международный редакционный совет

Р. Антон (Гамбург, Германия), В.Г. Барьяхтар (Киев, Украина), В. Бук (Эссен, Германия), Ж.-П. Бут (Париж, Франция), К.А. Валиев (Москва, Россия), И. Вайткус (Вильнюс, Литва), Я. Валькович (Радом, Польша), В.Г. Вербицкий (Киев, Украина), В.С. Войцєня (Харьков, Украина), Ю.И. Горобец (Киев, Украина), В.И. Гранько (Минск, Беларусь), А.П. Достанко (Минск, Беларусь), П. Жуковски (Люблин, Польша), А.В. Зыков (Харьков, Украина), К.К. Кадыржанов (Алма-Аты, Казахстан), В.Г. Каплун (Хмельницкий, Украина), В. Кемптер (Клаусталь-Целлерфельд, Германия), Г.С. Кириченко (Киев, Украина), Ю.Н. Клєщєв (Снежинск, Россия), Ю.Р. Колобов (Белгород, Россия), Ф.Ф. Комаров (Минск, Беларусь), Н.Н. Кондрашов (Киев, Украина), В.М. Косєвич (Харьков, Украина), С. Курода (Сєнгєн, Япония), В.А. Лабунов (Минск, Беларусь), С.Ю. Ларкин (Киев, Украина), Е.А. Левашов (Москва, Россия), Ю.П. Маишев (Москва, Россия), А. Мазуркевич (Радом, Польша), П. Мисаєлідєс (Тєссалонікі, Греция), А.Г. Наумовец (Киев, Украина), Н.Г. Находкин (Киев, Украина), В.И. Осинский (Киев, Украина), О.С. Павличєнко (Харьков, Украина), А.Д. Погребняк (Суми, Украина), Л. Пранявичус (Каунас, Литва), Ж.П.Рив'єр (Париж, Франция), В.Є. Стрєльницький (Харьков, Украина), А.М. Філачєв (Москва, Россия), Д.М. Фрєйк (Івано-Франківськ, Україна), Ж.Г. Хан (Сувон, Корея), В. Энзінгер (Марбург, Германия)

Адрес редакції: НФТЦ МОН та НАН України, площа Свободи, 6, г. Харків, 61022, п/я 4499, Україна

Тел. 38 057 7054667, e-mail: journal\_pse@ukr.net, <http://www.pse.scpt.org.ua>

### Editorial Board

M.O. Azarenkov (Editor-in-Chief), V.I. Farenik (Vice Editor-in-Chief), V.M. Beresnyev (Associate Editor-in-Chief), P.V. Turbin (Associate Editor-in-Chief), T.M. Byelyayeva (Executive secretary), L.O. Ageev, O.S. Bakai, M.I. Dzyubenko, A.M. Dovbnya, S.P. Dyubko, O.M. Ermolaev, V.O. Evstratov, (Associate Editor-in-Chief), Yu.Ye. Gordienko, B.V. Grinyov, V.M. Khoroshikh, V.F. Klepikov, A.M. Kondratenko, G.I. Kostyuk, V.M. Kuklin, V.I. Lakhno, V.K. Miloslavsky, I.M. Neklyudov, A.T. Pugachev, V.V. Sagalovich, O.O. Shmatko, A.P. Sirenko, V.A. Svich, V.D. Yegorenkov, G.V. Zadorozhny, Z.Z. Zyman

### International Advisory Editorial Board

R. Anton (Hamburg, Germany), V.G. Baryakhtar (Kyiv, Ukraine), J.-P. Booth (Paris, France), V. Buck (Essen, Germany), A.P. Dostanko (Minsk, Byelorussia), W. Ensinger (Marburg, Germany), A.M. Filachev (Moscow, Russia), D.M. Freik (Ivano-Frankivsk, Ukraine), Yu.I. Gorobets (Kyiv, Ukraine), V.I. Granko (Minsk, Byelorussia), J.G. Han (Suwon, Korea), K.K. Kadyrzhano (Alma-Aty, Kazakhstan), V.G. Kaplun (Khmelnitskij, Ukraine), V. Kempter (Clausthal-Zellerfeld, Germany), G.S. Kirichenko (Kyiv, Ukraine), Yu.M. Kleschev (Snezhinsk, Russia), Yu.R. Kolobov (Belgorod, Russia), F.F. Komarov (Minsk, Byelorussia), M.M. Kondrashov (Kyiv, Ukraine), V.M. Kosevich (Kharkiv, Ukraine), S. Kuroda (Sengen, Japan), V.A. Labunov (Minsk, Byelorussia), S.Yu. Larkin (Kyiv, Ukraine), E.A. Levashov (Moscow, Russia), Yu.P. Maishev (Moscow, Russia), A. Mazurkiewicz (Radom, Poland), P. Misaelides (Thessaloniki, Greece), M.G. Nakhodkin (Kyiv, Ukraine), A.G. Naumovets (Kyiv, Ukraine), V.I. Osinsky (Kyiv, Ukraine), O.S. Pavlichenko (Kharkiv, Ukraine), O.D. Pogrebnyak (Sumy, Ukraine), L. Pranevicius (Kaunas, Lithuania), J.-P. Rivier (Paris, France), V.Ye. Strelnitskij (Kharkiv, Ukraine), J. Vaitkus (Vilnius, Lithuania), K.A. Valiev (Moscow, Russia), V.G. Verbitskij (Kyiv, Ukraine), V.S. Voitsenya (Kharkiv, Ukraine), J. Walkowicz (Radom, Poland), P. Zhukowsky (Lyublin, Poland), O.V. Zykov (Kharkiv, Ukraine)

Address: SCPT MES & NAS Ukraine, 6 Svobody Sq., Kharkiv, 61022, box 4499, Ukraine

Tel. 38 057 7054667, e-mail: journal\_pse@ukr.net, <http://www.pse.scpt.org.ua>

Затверджено до друку рішенням

Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, (протокол № 6 від 1 червня 2013 р.),

Вченої ради Наукового фізико-технологічного центру, (протокол № 6 від 28 травня 2013 р.)

Статті пройшли внутрішню та зовнішню рецензування.

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 9214 від 29.09.04.

© Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, оформлення, 2013

© Науковий фізико-технологічний центр, оригінал-макет, 2013

© Концерн "ЦНТ" Харківський фізико-технічний інститут, оформлення, 2013

© "Центр науково-технічних досліджень", оформлення, 2013

<i>Долгов А.С., Валуйская А.В.</i> Миграция взаимодействующих атомов в поверхностном монослое .....	144
<i>Зубко Є.І.</i> Функціоналізація і наноструктурування поверхневих шарів поруватого кремнію .....	154
<i>Каверин М.В., Krause-Rehberg R., Береснев В.М., Постольный Б.А., Колесников Д.А., Якущенко И.В., Билокур М.А., Жоллыбеков Б.Р.</i> Влияние дефектов и примесных атомов на физико-механические свойства наноструктурных покрытий в области границ их раздела .....	160
<i>Кудринський З.Р.</i> Топологія поверхні тонких оксидних плівок CdO, сформованих на ван-дер-ваальсових поверхнях шаруватих кристалів InSe TA GaSe .....	185
<i>Дадамирзаев М.Г.</i> Разогрев электронов и дырок в несимметричном <i>p-n</i> -переходе, находящемся в СВЧ поле .....	191
<i>Гулямов Г., Шарипбаев Н.Ю., Эркабоев У.И.</i> Влияние эффективной массы плотности состояний на температурную зависимость ширины запрещенной зоны в твердых растворах $p\text{-Bi}_{2-x}\text{Sb}_x\text{Te}_{3-y}\text{Se}_y$ .....	195
<i>Їдгорова Д.М., Каримов А.В., Каримов А.А.</i> Исследование процессов модуляции базовой области кремниевой $p^+p\text{-}n^+$ -структуры .....	199
<i>Береснев В.М., Турбин П.В., Грудницкий В.В., Торьяник И.С., Дмитренко А.Е., Кропотов А.Ю., Гриценко В.И., Маликов Л.В., Гранкин С.С.</i> Применение многокомпонентных катодов, полученных электронно-лучевым плавлением, для формирования сверхтвердых наноккомпозитных покрытий .....	204
<i>Олимов Л.О., Муйдинова М., Омонбоев Ф.Л.</i> Электрические свойства межзеренных границ в объеме поликристаллического кремния .....	212
<i>Мирсагатов Ш.А., Ачилов А.С., Заверюхин Б.Н.</i> Тонкопленочные детекторные CdTe-структуры с барьером Шоттки .....	216
<i>Сапаев И.Б.</i> Исследование электрических и фотоэлектрических свойств In-CdS <sub>x</sub> Te <sub>1-x</sub> -Si-In структуры .....	223
<i>Шарипбаев Н.Ю.</i> Исследования температурной зависимости ширины запрещенной зоны Si и Ge с помощью модели .....	228
<i>Пилипенко Н.Н., Дробышевская А.А., Ажажа Р.В., Стадник Ю.С., Танцюра И.Г.</i> Термооксидные покрытия на циркониевых материалах .....	231
<i>Яремій І. П., Томин У. О., Уманців М. М., Кравець В. І.</i> Вплив імплантації іонами гелію на форму елементарної комірки у приповерхневих шарах монокристалів .....	237
<i>Гулямов Г., Гулямов А.Г., Мажидова Г.Н.</i> Тензорезистивный эффект в системе потенциальных барьеров в полупроводниковых пленках .....	243
<i>Правила оформлення рукописей</i> .....	246
<i>Правила оформлення рукописів</i> .....	247
<i>Information for authors</i> .....	248