

ISSN 1999-8074

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В.Н. КАРАЗІНА  
НАУКОВИЙ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР МОН 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 9, № 2, квітень – червень 2011

ХАРКІВ

### Редакційна колегія

І.І. Залюбовський (головний редактор), В.Т. Толлок (перший заступник головного редактора), М.О. Азаренков (заступник головного редактора), Л.О. Агеев, О.С. Бакай, Т.М. Беляєва (відповідальний секретар), В.М. Береснев, Б.В. Гриньов, Ю.Є. Гордієнко, М.І. Дзюбенко, А.М. Довбня, С.П. Дюбко, В.О. Євстратов, В.Д. Єгоренков, О.М. Єрмолаєв, Г.В. Задорожний, З.З. Зиман, В.Ф. Клепиков, А.М. Кондратенко, Г.І. Костюк, В.М. Куклін, В.І. Лахно, А.П. Любченко, В.К. Милославський, І.М. Неклюдов, А.Т. Пугачов, В.В. Сагалович, В.А. Свіч, А.Ф. Сиренко, В.І. Фареник (заступник головного редактора), 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. Жуковські (Люблін, Польща), О.В. Зиков (Харків, Україна), К.К. Кадиржанов (Алма-Ати, Казахстан), В.Г. Каплун (Хмельницький, Україна), В. Кемптер (Клаусталь-Целлерфельд, Німеччина), Г.С. Кириченко (Київ, Україна), Ю.М. Клещов (Снежинськ, Росія), Ю.Р. Колобов (Белгород, Росія), Ф.Ф. Комаров (Мінськ, Беларусь), М.М. Кондрашов (Київ, Україна), В.М. Косевич (Харків, Україна), С. Курода (Сенген, 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. Місаєлідес (Тесалоніки, Греція), А.Г. Наумовець (Київ, Україна), М.Г. Находкін (Київ, Україна), В.І. Осинський (Київ, Україна), О.С. Павличенко (Харків, Україна), О.Д. Погребняк (Суми, Україна), Л. Пранявичус (Каунас, Литва), Ж.П. Рів'єр (Париж, Франція), В.Є. Стрельницький (Харків, Україна), А.М. Філачев (Москва, Росія), Д.М. Фреїк (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

И.И. Залюбовский (главный редактор), В.Т. Толлок (первый заместитель главного редактора), Н.А. Азаренков (заместитель главного редактора), Л.А. Агеев, А.С. Бакай, Т.Н. Беляева (ответственный секретарь), В.М. Береснев, 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. Лахно, А.П. Любченко, В.К. Милославский, И.М. Неклюдов, А.Т. Пугачев, В.В. Сагалович, В.А. Свич, А.Ф. Сиренко, В.И. Фареник (заместитель главного редактора), 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. Валієв (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. Клещев (Снежинск, Россия), Ю.Р. Колобов (Белгород, Россия), Ф.Ф. Комаров (Минск, Беларусь), Н.Н. Кондрашов (Киев, Украина), В.М. Косевич (Харьков, Украина), С. Курода (Сенген, 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. Мисаэлидэс (Тессалоники, Греция), А.Г. Наумовец (Киев, Украина), Н.Г. Находкин (Киев, Украина), В.И. Осинский (Киев, Украина), О.С. Павличенко (Харьков, Украина), А.Д. Погребняк (Сумы, Украина), Л. Пранявичус (Каунас, Литва), Ж.П. Ривьер (Париж, Франция), В.Е. Стрельницкий (Харьков, Украина), А.М. Филачев (Москва, Россия), Д.М. Фреик (Ивано-Франковск, Украина), Ж.Г. Хан (Сувон, Корея), В. Энзінгер (Марбург, Германия)

**Адрес редакції:** НФТЦ МОН та НАН України, площа Свободи, 6, г. Харьков, 61022, п/я 4499, Украина  
Тел. 38 057 7054667, e-mail: journal\_pse@ukr.net, <http://www.pse.scpt.org.ua>

### Editorial Board

I.I. Zalyubovskii (Editor-in-Chief), V.T. Tolok (Vice Editor-in-Chief), M.O. Azarenkov (Associate Editor-in-Chief), L.O. Ageev, O.S. Bakai, V.M. Beresnyev, T.M. Byelyayeva (Executive secretary), M.I. Dzyubenko, A.M. Dovbnya, S.P. Dyubko, O.M. Ermolaev, V.O. Evstratov, V.I. Farenik (Associate Editor-in-Chief), Yu.Ye. Gordienko, V.V. Grinyov, V.M. Khoroshikh, V.F. Klepikov, A.M. Kondratenko, G.I. Kostyuk, V.M. Kuklin, V.I. Lakhno, A.P. Lyubchenko, 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. Kadyrzhyanov (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 (Byelgorod, 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 24 червня 2011 р.),  
Вченою радою Наукового фізико-технологічного центру, (протокол № 6 від 23 червня 2011 р.)

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 9214 від 29.09.04.  
Всі статті прорецензовано.

© Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, оформлення, 2011  
© Науковий фізико-технологічний центр, оригінал-макет, 2011  
© Концерн "ЦНТ" Харківський фізико-технічний інститут, оформлення, 2011  
© "Центр науково-технічних досліджень", оформлення, 2011

<i>Северюкова В.А., Зубарев Е.Н., Кондратенко В.В., Першин Ю.П., Цебенко В.О.</i> Эволюция структуры пленок Мо, полученных методом магнетронного распыления на <i>a</i> -Si .....	102
<i>Григорчак І.І., Матулка Д.В., Венгрин Б.Я., Войтович С.А.</i> Темплатний нано- $\text{TiO}_2$ та супрамолекулярні ансамблі ієрархічної архітектури для підвищення ефективності $\text{Li}^+$ -інтеркаляційного струмоутворення .....	115
<i>Лунёв В.М., Непиненко И.П., Решетняк Е.Н., Колодий И.В.</i> Характеристики вакуумно-дуговых покрытий из чередующихся слоев TiN/TiNCu .....	125
<i>Журавель И.А., Бугаев Е.А., Девизенко А.Ю., Першин Ю.П., Кондратенко В.В.</i> Исследование структуры межслоевых границ раздела в многослойных периодических композициях Cr/Sc и Co/C методом рентгеновского диффузного рассеяния .....	134
<i>Литовченко С.В., Береснев В.М., Малыхина Т.В., Гравнова Л.В.</i> Исследование рекристаллизации промышленных марок молибдена .....	142
<i>Остафійчук Б.К., Гарпуль О.З., Пилипів В.М., Яремій І.П., Куровець В.В.</i> Формування структурної неоднорідності приповерхневого шару плівок залізо-ітрієвого гранату шляхом імплантації іонів $\text{Si}^+$ .....	150
<i>Толмачёва Г.Н., Куприн А.С.</i> Применение метода наноиндентирования для исследования механических свойств сверхтвёрдых покрытий на основе нитрида титана .....	157
<i>Столбовой В.А., Фурсов С.С., Зуйко И.С.</i> Подготовка поверхности подложек перед нанесением вакуумно-дуговых покрытий бомбардировкой ионами титана и циркония .....	164
<i>Белозеров В.В., Донец С.Е., Клепиков В.Ф., Кившик В.Ф., Литвиненко В.В., Лонин Ю.Ф., Пономарев А.Г., Уваров В.Т.</i> Физико-механические свойства сталей 12Х21Н5Т и 08Х18Н10Т, облученных сильноточным трубчатый релятивистским электронным пучком в режиме абляции ..	170
<i>Ковалюк З.Д., Боднарашек В.М., Микитюк І.П., Юрценюк Н.С., Юрценюк С.П.</i> Електродний компонент суперконденсаторів – пористий вуглецевий матеріал з органічної сировини рослинного походження ..	176
<i>Копылец И.А., Зубарев Е.Н., Кондратенко В.В., Ананьев К.А.</i> Структурно-фазовые превращения в многослойных периодических композициях W- $\text{W}_4\text{C}$ с периодом 2,5 нм при нагреве .....	182
<i>Абдулхаев О.А., Асанова Г.О., Гиясова Ф.А., Ёдгорова Д.М., Каримов А.А., Каримов А.В.</i> Исследование переходных процессов в кремниевой $p^+np^+$ -структуре .....	188
<i>Правила оформлення рукописей</i> .....	194
<i>Правила оформлення рукописів</i> .....	195
<i>Information for authors</i> .....	196