

ISSN 1999-8074



Харківський національний університет
імені В.Н. Каразіна

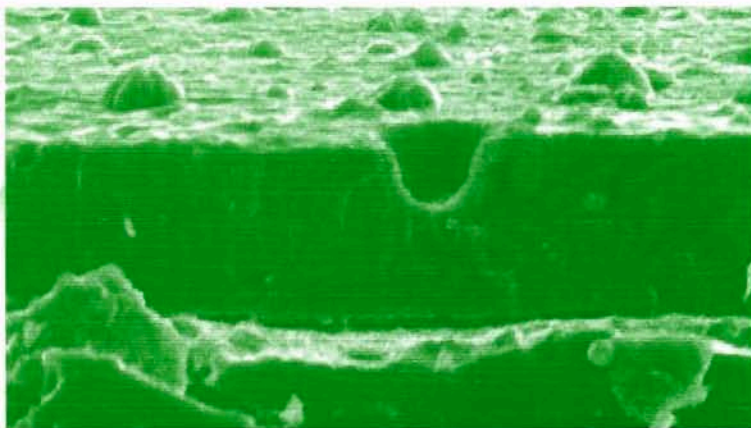
Фізична інженерія поверхні

Физическая инженерия поверхности

Том 8, № 1

Vol. 8, No. 1

Physical surface engineering



SEI 15kV

x4k

1µm

2010

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 8, № 1, січень – березень 2010

ХАРКІВ

Редакційна колегія

І.І. Залюбовський (головний редактор), В.Т. Толлок (перший заступник головного редактора), М.О. Азаренков (заступник головного редактора), Л.О. Агеєв, О.С. Бакай, Т.М. Беляєва (відповідальний секретар), В.М. Береснєв, М.Т. Гладких, 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. Свїч, А.Ф. Сиренко, В.І. Терешин, 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. Жуковскі (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. 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. Місаєлідєс (Тєсалоніки, Греція), А.Г. Наумовєць (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. Стрєльницький (Харків, Україна), А.М. Філачев (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

И.И. Залюбовский (главный редактор), В.Т. Толлок (первый заместитель главного редактора), Н.А. Азаренков (заместитель главного редактора), Л.А. Агеєв, А.С. Бакай, Т.Н. Беляєва (ответственный секретарь), В.М. Береснєв, Н.Т. Гладких, Ю.Е. Гордієнко, Б.В. Гринєв, М.И. Дзюбенко, А.Н. Довбня, С.Ф. Дюбко, В.А. Евстратов, В.Д. Егорєнков, О.М. Ермолаєв, 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. Терешин, В.И. Фареник (заместитель главного редактора), В.М. Хороших, А.А. Шматько

Международный редакционный совет

Р. Антон (Гамбург, Германия), В.Г. Барьяхтар (Київ, Україна), 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 (Київ, Україна), В.С. Войцєня (Харьков, Украина), Ю.И. Горобець (Київ, Україна), 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 (Київ, Україна), Ю.Н. Клещев (Снежинск, Россия), Ю.Р. Колобов (Белгород, Россия), Ф.Ф. Комаров (Минск, Беларусь), Н.Н. Кондрашов (Київ, Україна), В.М. Косєвич (Харьков, Украина), С. Курода (Сєнгєн, Япония), В.А. Лабунов (Минск, Беларусь), С.Ю. Ларкин (Київ, Україна), Е.А. Левашов (Москва, Россия), Ю.П. Маишев (Москва, Россия), А. Мазуркевич (Радом, Польша), П. Мисаэлидэс (Тессалоники, Греция), А.Г. Наумовец (Київ, Україна), Н.Г. Находкин (Київ, Україна), В.И. Осинский (Київ, Україна), О.С. Павличенко (Харьков, Украина), А.Д. Погребняк (Суми, Україна), Л. Пранявичус (Каунас, Литва), Ж.П. Ривьер (Париж, Франция), В.Е. Стрєльницький (Харьков, Украина), А.М. Филачев (Москва, Россия), Д.М. Фрейк (Івано-Франковск, Украина), Ж.Г. Хан (Сувон, Корея), В. Энзінгер (Марбург, Германия)

Адрес редакции: НФТЦ МОН и НАН Украины, площадь Свободы, 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, M.T. Gladkikh, B.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.I. Tereshin, 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. Kadyrzanov (Alma-Aty, Kazakhstan), V.G. Kaplun (Khmelnitskij, Ukraine), V. Kempfer (Clausthal-Zellerfeld, Germany), G.S. Kirichenko (Kyiv, Ukraine), Yu.M. Kleshev (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

Рекомендовано до друку:

Вченою радою Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, протокол № 4 від 26 березня 2010 р.

Вченою радою Наукового фізико-технологічного центру, протокол № 2 від 24 березня 2010 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 9214 від 29.09.04 р.

Всі статті прорецензовано.

© Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, оформлення, 2010

© Науковий фізико-технологічний центр, оригінал-макет, 2010

© Концерн "ЦНТ" Харківський фізико-технічний інститут, оформлення, 2010

© "Центр науково-технічних досліджень", оформлення, 2010