

НАНОИНДУСТРИЯ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

6

2018 №85

СИНТЕЗ ШКОЛ ИНЖИНИРИНГА

Представители компании DEAXO делятся успешным опытом создания производств в России на основе передовых достижений инжиниринга России и Германии

ЭЛАСТИЧНЫЕ СУБСТРАТЫ ДЛЯ УМНОЙ ОДЕЖДЫ

Дизайнерам одежды 21 века стоит познакомиться с достижениями наноиндустрии. ЭМГ-электроды, RFID-метки и антенны, интегрированные в элементы одежды, – не дань моде, а сегодняшний день современной гибкой электроники

ИОННАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ В НАНОМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ

Проведены количественные оценки размерных эффектов, вызванных электростатическими полями и механическими напряжениями при моделировании ионной имплантации As⁺ в топологическую структуру SiO₂-Si с размером окон 22–180 нм

В НОМЕРЕ:

ИННОВАЦИИ

ДОСТИЖЕНИЯ

ДИСКУССИИ

**ЕВГЕНИЙ ГОРНЕВ, ЗАМЕСТИТЕЛЬ РУКОВОДИТЕЛЯ
ПРИОРИТЕТНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПО
ЭЛЕКТРОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ НИИМЭ.
О ГЛАВНЫХ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ИНСТИТУТА,
КОНСОРЦИУМЕ ВЕДУЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И РАЗВИТИИ
МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ В РОССИИ**



Выпускается при содействии Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. Журнал включен в Российский индекс научного цитирования, в базу RSCI на платформе Web of Science и в Перечень ВАК (с 18.03.2016)

Редакционный совет:

И. БЕЛЯЕВ, Е. БЛАГОВ, Ю. БОРИСОВ, С. БУЛЯРСКИЙ, В. БЫКОВ, П. ВЕРНИК, В. КАНЕВСКИЙ, А. ЛАТЫШЕВ, В. ЛУКИЧЕВ, В. ЛУЧИНИН, П. МАЛЫЦЕВ, Ю. ПАРХОМЕНКО, А. РЕЗНЁВ, А. САУРОВ (гл. ред.), А. СИГОВ, В. ТЕЛЕЦ, П. ТОДУА, Ю. ЧАПЛЫГИН, И. ЯМИНСКИЙ

Главный редактор: **А. САУРОВ**

Зам. главного редактора: **А. АЛЁШИН**

Корректор: **А. ЛУЖКОВА**

Отв. секретарь: **Н. АДРИАНОВА** journal@electronics.ru

Дизайн и компьютерная верстка: **А. БОДРОВ**

Отдел рекламы:

А. ЦАПЛИН ats71@mail.ru

Сбыт: **А. МЕТЛОВ** sales@electronics.ru

Подписка: **Е. ЗАЙКОВА** magazine@technosfera.ru

Учредитель: АО "РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"

Генеральный директор: **О. КАЗАНЦЕВА**

НАНОИНДУСТРИЯ ©

Перерегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 7.09.2017 ПИ № ФС77-70992

Журнал издается 8 раз в год с 2012 года

Тираж 4 000 экз. Цена договорная

Подписано в печать 22.10.2018, заказ № 247101

© При перепечатке ссылка на журнал "НАНОИНДУСТРИЯ" обязательна.

Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов статей.

Рукописи рецензируются, но не возвращаются. За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО "Вива-Стар" 107023, г. Москва, ул. Электровозовская д. 20

АО "РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"

Адрес редакции:

ул. Краснопролетарская, д.16, стр.2

Для писем: 125319, Москва, а/я 91

Тел.: (495) 234-0110 доб. 183

Факс: (495) 956-3346

E-mail: journal@electronics.ru

Internet http://www.nanoindustry.su

http://elibrary.ru

www.e.lanbook.ru



IN THE ISSUE СОДЕРЖАНИЕ

- Competent opinion**
National microelectronics: expectations and prospects 392
Ye. Gomev
- Синтез немецкой и российской школ инжиниринга** 400
П. Диденко, В. Уздовский, Е. Ключосв
- TBS presents the new partner, TRYMAX** 404
J. Guillow
- ТСБ представляет нового партнера – компанию TRYMAX**
Я. Гийю
- Control and measurement**
Transparent diamond probe for nanoindentation 408
E. Gladkikh, K. Kravchuk, I. Maslennikov, V. Reshetov, A. Useinov
- The advantages of the nanoindentation, such as the speed of testing, the simplicity of sample preparation, the non-destructive principle of control, make it effective for studying a wide class of materials. Heterogeneous samples often require observation of their mechanical properties in local areas of the surface. In this regard, there is a need for precise positioning of the indenter using a transparent tip. An indenter made of transparent material, in addition to direct observation of the measurement area, allows radiation exposure of selected area of the sample. If there are no impurities and defects in the crystal from which the indenter is made, the radiation beam does not lose its intensity. The paper demonstrates the possibilities of observing the surface of a sample through an indenter, using liquid-crystal screens of electronic devices as an example. The image of individual pixels that passed through the indenter is resolved with great accuracy, and objects of tens of microns are distinguishable even without reaching the limit resolution of the microscope.
Keywords: nanoindentation, indenter, heterogeneous samples, impurities, defects
- Использование прозрачного алмазного зонда в технике наноинdentирования**
Е. Гладких, К. Кравчук, И. Масленников, В. Решетов, А. Усеинов
- Преимущества метода наноинdentирования, такие как скорость проведения испытаний, простота пробоподготовки и неразрушающий принцип контроля делают его весьма эффективным для исследования широкого класса материалов. Неоднородные образцы часто требуют наблюдения их механических свойств в локальных областях поверхности. В связи с этим возникает необходимость четкого позиционирования индентора. Это может быть решено путем использования прозрачного наконечника. Индентор из прозрачного материала, помимо непосредственного наблюдения области измерений, позволяет воздействовать излучением на выбранную область образца. При условии отсутствия примесей и дефектов в кристалле индентора пучок излучения не теряет своей интенсивности. В работе продемонстрированы возможности наблюдения поверхности образца через индентор на примере жидкокристаллических экранов электронных устройств. Изображение же отдельных пикселей, прошедшее через индентор, разрешено с большой точностью, причем объекты размером в десятки микрон различимы даже без достижения предельного разрешения микроскопа.
Ключевые слова: наноинdentирование, индентор, неоднородные образцы, примеси, дефекты
- Femtoscan online software and visualization of nano-objects in high-resolution microscopy** 414
I. Yaminskiy, A. Akhmetova, G. Meshkov
- The developed FemtoScan Online software allows a variety of processing of experimental high-resolution microscopy data (probe, electron and optical microscopy) using original techniques.
Keywords: online-software, scanning capillary microscopy, atomic force microscopy, multifunctional FemtoScan scanning microscope
- ПО "Фемтоскан онлайн" и визуализация нанообъектов в микроскопии высокого разрешения**
И. Яминский, А. Ахметова, Г. Мешков
- Программное обеспечение "ФемтоСкан Онлайн" осуществляет обработку экспериментальных данных микроскопии высокого разрешения (зондовой, электронной и оптической микроскопии) с помощью оригинальных методик.
Ключевые слова: сканирующая капиллярная микроскопия, атомно-силовая микроскопия, сканирующий микроскоп ФемтоСкан
- Nanotechnologies**
Flexible printing compositions as basic element of future electronics 418
A. Isaykin, A. Smolin, V. Kalyazin
- The paper considers the problems of the development of conductive printing compositions for elastic substrates, a key element of an innovative flexible and stretchable electronics, as well as the basis for creating "smart clothes". It is noted that, from the point of view of the printing process, elastic materials can be divided into two groups: impermeable for printing composition and textile cloths having a porous, ink-permeable structure. To obtain conductive paths on impermeable and non-absorbent
- Эластичные печатные составы как базовый элемент электроники будущего**
А. Исаякин, А. Смолин, В. Калязин
- Рассмотрены проблемы разработки токопроводящих печатных составов для эластичных субстратов – ключевого элемента инновационной гибкой и растягиваемой электроники и основы создания "умной одежды". С точки зрения процесса печати эластичные материалы можно разделить на две группы: непроницаемые для печатного состава и текстильные полотна, имеющие пористую, проницаемую для краски структуру. Для проводящих дорожек на непроницаемых и невпитывающих