

СОДЕРЖАНИЕ

Планарные темплаты на фоточувствительных нанокompозитных термопластических слоях. <i>Заболотный М.А., Грицько Д.О., Барабаш М.Ю., Кулиш Н.П., Дмитренко О.П.</i>	3
Аналитическая система «CompleXRay» для рентгеновской диагностики наноструктур. <i>Турьянский А.Г., Анисимов В.И., Бейлин Н.Д., Герасименко Н.Н., Гига С.С., Капустянов В.Е., Пиршин И.В., Сенков В.М., Смирнов Д.И.</i>	7
Акустометрия нанодисперсной фазы магнитной жидкости. <i>Полунин В.М., Стороженко А.М., Ряполов П.А., Танцюра А.О., Беседин А.Г.</i>	12
Получение металл/углеродных нанокompозитов и исследование их структурных особенностей. <i>Тринеева В.В., Вахрушина М.А., Булатов Д.Л., Кодолов В.И.</i>	18
Интенсификация теплообмена за счет изменения шероховатости поверхностей наномодифицированными электрохимическими покрытиями. <i>Гравин А.А., Мухин Р.Ю., Литовка Ю.В., Дьяков И.А., Столяров Р.А.</i>	21
Энергосберегающая технология получения субмикронных порошков методом механического разрушения. <i>Жиров Д.К., Тринеева В.В.</i>	25
Электрические и фотовольтаические свойства наноструктурированных серебро-палладиевых резистивных пленок. <i>Михеев Г.М., Зонов Р.Г., Саушин А.С., Дорофеев Г.А.</i>	28
О программном обеспечении моделирования нанообъектов. <i>Михайлов И.С.</i>	32
Физико-химические методы модификации вторичного поливинилбутирала с целью повышения комплекса механических свойств. <i>Бурмистров И.Н., Гороховский А.В., Панова Л.Г., Юсупов Х.У., Юдин А.Г., Горшенков М.В., Ильиных И.А.</i>	34
Синтез ультрадисперсных фаз на основе углерода и азота. <i>Сивков А.А., Пак А.Я., Никитин Д.С., Рахматуллин И.А., Шаненков И.И.</i>	39
Оценка влияния наночастиц на жизнеспособность стволовых клеток. <i>Буравкова Л.Б., Андреева Е.Р., Беклемышев В.И., Махонин И.И., Филиппов К.В., Мауджери У.О.Д.</i>	45
Влияние ионов, нано- и микрочастиц железа на люминесценцию и рост рекомбинантного штамма <i>Escherichia coli</i> с клонированным <i>lux</i> -опероном <i>Photobacterium leiognathi</i> в тесте острой и хронической токсичности. <i>Кондакова К.С., Дерябина Т.Д.</i>	47
Морфология и биологическая активность наносистем на основе наночастиц селена. <i>Валуева С.В., Азизбеян С.Г., Кучинский М.П., Набиуллин А.Р., Суханова Т.Е.</i>	53
Гипотезы механизмов действия ремонтно-восстановительных серпентиновых трибопрепаратов. <i>Дунаев А.В., Зуев В.В., Васильков Д.В., Лавров Ю.Г., Павлов О.Г., Пустовой И.Ф., Сокол С.А.</i>	58
Наномодифицированный композит строительного назначения на основе эпоксиангидридного связующего. <i>Беляева Е.А., Натрусов В.И., Осипчик В.С., Шацкая Т.Е., Ананьева Е.С., Жирков Е.П., Васильева А.А., Бочкарев А.С.</i>	63
Влияние индуцированной магнитной анизотропии на магнитные потери аморфных сплавов на основе Fe и comrany <i>Шулика В.В., Потапов А.П.</i>	66
Исследование эффективности микроудобрений на основе наночастиц биоэлементов. <i>Азизбеян С.Г., Набиуллин А.Р., Домаш В.И.</i>	70
Получение наночастиц биоэлементов с целью создания препарата для стимуляции гемопоэза у животных. <i>Азизбеян С.Г., Набиуллин А.Р., Кучинский М.П., Николаенко С.А., Кучинская Г.М.</i>	71
Влияние добавок поливинилового спирта на электрохимические и электрофизические свойства компактированных нанопорошков протонированного полтитаната калия. <i>Гороховский А.В., Гоффман В.Г., Орозалиев Э.Э., Ковнев А.В., Архипова Н.В.</i>	73
Стабилизация ячеек в пенометаллах нанопорошками. <i>Крушенко Г.Г.</i>	77
Разработка и внедрение нанотехнологий в узлах трения аэрокосмической техники. <i>Громаковский Д.Г., Кочеров Е.П., Ковшов А.Г., Макарьянц М.В.</i>	80
Наноструктурированный композиционный материал на основе волокон из сверхвысокомолекулярного полиэтилена. <i>Беляева Е.А., Шацкая Т.Е., Натрусов В.И., Осипчик В.С., Галицын В.П., Гильман А.Б.</i>	86
Нетрадиционная триботехника и нанотрибопрепараты. <i>Дунаев А.В.</i>	90
НОВОСТИ	96
ANNOTATION	108

TABLE OF CONTENTS

Planar templates based on photosensitive nanocomposite thermoplastic layers. <i>Zabolotny M.A., Grinko D.O., Barabash M.Yu., Kulish N.P., Dmitrenko O.P.</i>	3
«CompleXRay» analytical system for X-ray diagnostics of nanostructures. <i>Turyansky A.G., Anisimov V.I., Beylin N.D., Gerasimenko N.N., Gizha S.S., Kapustyanov V.Ye., Pirshin I.V., Senkov V.M., Smirnov D.I.</i>	7
Asoustometry of nanodisperse phase of magnetic fluid. <i>Polunin V.M., Storozhenko A.M., Ryapolov P.A., Tantsyura A.O., Besedin A.G.</i>	12
Obtaining metal/carbon nanocomposites and studying their structural features. <i>Trineyeva V.V., Vakhreshina M.A., Bulatov D.L., Kodolov V.I.</i>	18
Intensifying heat exchange by means of varying surface roughness by nanomodified electro chemical coatings. <i>Gravin A.A., Mukhin R.Yu., Litovka Yu. V., Dyakov I.A., Stolyarov R.A.</i>	21
Energy saving technology of obtaining submicron powders with mechanical destruction method. <i>Zhirov D.K., Trineyeva V.V.</i>	25
Electrical and photo voltaic properties of nanostructured silver–palladium resistive films. <i>Mikheyev G.M., Zonov R.G., Saushin A.S., Dorofeyev G.A.</i>	28
On software for simulating nanoobjects. <i>Mikhailov I.S.</i>	32
Physical and chemical methods of modifying secondary butyral resin for enhancing complex of mechanical properties. <i>Burmistrov I.N., Gorokhovskiy A.V., Panova L.G., Yusupov Kh.U., Yudin A.G., Gorshenkov M.V., Ilyinikh I.A.</i>	34
Synthesis of ultra disperse phases basing on carbon and nitrogen. <i>Sivkov A.A., Pak A.Ya., Nikitin D.S., Rakhmatullin I.A., Shanenkov I.I.</i>	39
Evaluating influence of nanoparticles upon vitality of stem cells. <i>Buravkova L.B., Andreyeva Ye.R., Beklemyshev V.I., Makhonin I.I., Philippov K.V., Maugeri U.O.D.</i>	45
Influence of ions, nano- and micro particles of iron upon luminescence and growth of <i>Escherichia coli</i> recombinant stock with cloned <i>Photobacterium leiognathi lux</i> -operon in acute and long-term toxicity test. <i>Kondakova K.S., Deryabina T.D.</i>	47
Morphology and biological activity of nanosystems basing on selenium nanoparticles. <i>Valuyeva S.V., Azizbekyan S.G., Kuchinsky M.P., Nabiullin A.R., Sukhanova T.E.</i>	53
Hypotheses of effect mechanisms of serpentine repair and restoring tribopreparations. <i>Dunayev A.V., Zuyev V.V., Vasilkov D.V., Lavrov Yu.G., Pavlov O.G., Pustovoi I.F., Sokol S.A.</i>	58
Nanomodified composite for construction purposes basing on epoxy anhydride binding agent. <i>Belyajeva Ye A., Natrusov V.I., Osipchik V.S., Shatskaya T.Ye., Ananyeva Ye.S., Zhirkov Ye.P., Vasilyeva A.A., Bochkaryov A.S.</i>	63
Influence of induced magnetic anisotropy upon magnetic losses of amorphous alloys basing on Fe and company. <i>Shulika V.V., Potapov A.P.</i>	66
Studying effectiveness of micro fertilizing agents basing on nanoparticles of bio elements. <i>Azizbekyan S.G., Nabiullin A.R., Domash V.I.</i>	70
Obtaining nanoparticles of bio elements for creating the preparation for stimulating hemapoiesis of animals. <i>Azizbekyan S.G., Nabiullin A.R., Kuchinsky M.P., Nikolayenko S.A., Kuchinskaya G.M.</i>	71
Influence of polyvinyl alcohol additives upon electro chemical and electro physical properties of compacted nanopowders of proton-enriched potassium polytitanate. <i>Gorokhovskiy A.V., Goffman V.G., Orozaliyev E., E., Koviye A.V., Arkhipova N.V.</i>	73
Stabilizing arrays in iron metals with the help of nanopowders. <i>Krushenko G.G.</i>	77
Developing nanotechnologies and putting them into production in the field of aerospace technique friction units. <i>Gromakovskiy D.G., Kocherov Ye.P., Kovshov A.G., Makaryants M.V.</i>	80
Znanostructured composite material basing on fibres of super high molecular polyethylene. <i>Belyaeva Ye. SA., Shatskaya T.Ye., Natrusov V.I., Osipchik V.S., Galitsyn V.P., Gilman A.B.</i>	86
Non-traditional tribotechnics and nanotribopreparations. <i>Dunayev A.V.</i>	90
NEWS	96
ANNOTATION	108

ISSN 1816-4498

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
117246, г. Москва, Научный проезд 20, стр.4

Сдано в набор 19.11.2012. Подписано в печать 04.12.2012
Формат 60х90¹/₈ Бумага офсетная №1.
Уч.-изд. л. 14. Физ. п. 14. Тираж 500. Заказ № 1119

ООО Издательство «Янус-К».
127411, Москва, ул. Учинская, д.1

Отпечатано в ООО «Крайф»
127106, Москва, ул. Ботаническая, д.41, п.7

Редакционный совет

Председатель:

Ананян М.А., д.т.н., ген.директор
Концерн «Наноиндустрия»

Члены совета:

Андриевский Р.А., д.т.н., проф., член совета РАН
по наноматериалам; Быков В.П., д.ф.-м.н., проф.;
Сергеев Г.Б., д.х.н., проф.;
Цирлина Г.А., д.х.н., проф.;
Четверушкин Б.Н., д.ф.-м.н., член-корр РАН;
Левин А.С., отв. секретарь

Номер готовили:

Сапожников Ю.Т., Свидиненко Ю.Г.

ПЛАНАРНЫЕ ТЕМПЛАТЫ НА ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ НАНОКОМПОЗИТНЫХ ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКИХ СЛОЯХ

**Заболотный М.А.³, Гринько Д.О.²,
Барабаш М.Ю.³, Кулиш Н.П.¹, Дмитренко О.П.¹**

¹ Киевский национальный Университет имени Тараса Шевченко,
01033 Киев-33, ул.Владимирская, 64, Украина

² Институт физики полупроводников НАН Украины,
03650 Киев-39, ул.Проспект Науки, 41, Украина

³ Технический центр НАН Украины, Киев-04070, ул. Покровская 13, Украина

Разработана методика формирования темплат на основе фоточувствительных нанокompозитных термопластических материалов с помощью электрофотографического процесса. Пространственная модуляция поверхностного заряда и рельефа поверхности производится методами оптической голографии с помощью экспонирования световым полем. С помощью оптической и сканирующей силовой микроскопии показано, что формирование нанокластеров золота при их напылении в вакууме на поверхности темплата происходит только на некоторых, пространственно упорядоченных участках поверхности.

Ключевые слова: темплат, электрет, оптическая голография, электрофотографический процесс, самоорганизация.

Введение

Задача структурирования материалов в наномасштабе является одной из основных задач нанотехнологий [1]. Важным направлением развития нанотехнологий является организация упорядочения нанообъектов с помощью темплат [2]. Темплат, то есть функционально организованная в пространстве система, является инструментом, обеспечивающим организацию в пространстве и времени физико-химических процессов, обуславливающих структурирование нанообъектов на поверхности темплата за счет ближнеполевого взаимодействия нанообъектов с структурами темплата.

В молекулярной биологии темплат используют как макромолекулярную матрицу для синтеза макромолекул [3]. Так, молекулы ДНК используются в качестве темплат для формирования нанонитей серебра диаметром 2,5 нм и 10 нм, используемых при создании высокочувствительных сенсоров [4, 5]. В литературе известно [6] также использование эффекта сорбции ДНК на определенных дефектах кристаллических структур тонких металлических пленок для упорядочения ДНК с последующим использованием полученных структур в качестве масок для литографии.

Среди существующих подходов использования темплат в настоящее время превалирует топологический, когда морфология или топология поверхности темплата используется для формирования заданных объектов. Такие темплаты фактически являются масками, а их формирование и использование может реализовываться методами литографии [7].

Проведенные исследования [2, 8] показали перспективность использования электростатических сил при формировании планарных темплат, обусловленную их дальнедействием и значитель-

ной величиной энергии взаимодействия. Существенным преимуществом электростатических (или электретных) темплат является то, что топология расположения зарядов вблизи поверхности темплата используется непосредственно для организации среды на поверхности темплата без использования масок. Еще одним преимуществом таких темплат является их высокая предельная пространственная разрешимость, определяемая размерами минимальной области пространственной локализации заряда, зависящей только от молекулярной (в случае высокоомных полупроводников) или доменной (для сегнетоэлектриков) структуры.

Таким образом, тонкие пленки фотопроводящих материалов можно рассматривать как материал, а электрофотографический процесс – как инструмент для формирования темплат. В этом случае рельефная и полевая топологии поверхности темплата формируются с помощью электрофотографического процесса [9, 10]. Размеры темплата определяются габаритами вакуумной камеры и в нашем случае составляли несколько квадратных сантиметров, а характерные пространственные размеры сформированных наноструктур относятся к субмикронному диапазону. Напряженность электрического поля вблизи поверхности темплата порядка 10^6 В/м. Локальные поля вблизи поверхности темплата компенсируют с помощью нанесения на темплат органических молекулярных соединений, наночастиц, композитов органика-неорганика, биологических объектов [11]. Электростатическая топология темплата обуславливает пространственную организацию нанообъектов на его поверхности, что может быть визуализировано современными оптическими методами [12, 13].