



*Посвящается 50-летию
освоения космоса*

Московский государственный
технический университет
им. Н.Э. Баумана

ОАО "ЦНИТИ "Техномаш"

XIII Международная научно-техническая конференция

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

(МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
ЭЛЕКТРОНИКИ И МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ)

XX Международный симпозиум

ТОНКИЕ ПЛЕНКИ В ЭЛЕКТРОНИКЕ

6 – 8 сентября 2007 г. МОСКВА





МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.Э.БАУМАНА

ОАО ЦНИТИ “ТЕХНОМАШ”

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ (МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ)

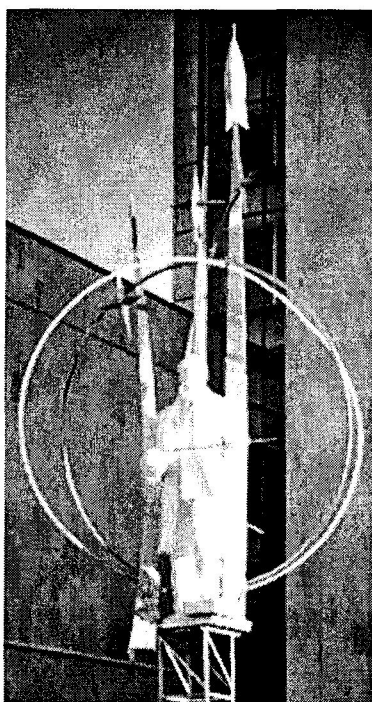
МАТЕРИАЛЫ

XIII Международной научно-технической конференции
(Москва, МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2007, 6-8 сентября)

ТОНКИЕ ПЛЕНКИ В ЭЛЕКТРОНИКЕ

МАТЕРИАЛЫ

X X Международного симпозиума
(Москва, МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2007, 6-8 сентября)



ПОСВЯЩАЕТСЯ 50-ЛЕТИЮ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА

В настоящем сборнике публикуются материалы докладов XIII Международной научно-технической конференции «Высокие технологии в промышленности России» (Материалы и устройства функциональной электроники и нанофотоники) и XX Международного симпозиума «Тонкие пленки в электронике» по следующим направлениям: электронные технологии в машиностроении, вакуумное технологическое оборудование и системы автоматического управления, наноструктуры и фотонные кристаллы в оптоэлектронике, медицине и оптическом приборостроении, получение, свойства и применение тонких пленок в электронике и машиностроении, методы контроля функциональных свойств материалов электронной техники, измерительная и аналитическая техника, моделирование и информационное обеспечение разработок и исследований.

В материалах конференции и симпозиума приводятся новые результаты теоретических и экспериментальных исследований, проведенных авторами в последнее время. Сборник рассчитан на специалистов в таких областях, как твердотельная электроника, оптическое приборостроение, микроэлектроника и нанофотоники, электронные технологии и вакуумное технологическое оборудование. Опубликованные материалы особенно полезны молодым ученым, аспирантам и студентам, специализирующимся в указанных направлениях.

Посвящается 50-летию освоения космоса.

Под редакцией:

д.т.н. А.Ф.Белянина,
д.т.н. Ю.В.Панфилова,
д.ф-м.н. М.И.Самойловича

ISBN 5-902740-04-5

© Открытое акционерное общество
Центральный научно-исследовательский
технологический институт «Техномаш», 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	13
«ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ»	
<u>Раздел I. Нанотехнология и фотонные кристаллы: материалы, оборудование, технология производства, обработка и исследование наноматериалов, подготовка кадров</u>	
А.Ф.Белянин, М.И.Самойлович, Н.Н.Дзбановский, П.В.Пашченко, М.А.Тимофеев. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПЛЕНОК ИРИДИЯ И ПОЛИКЛАСТЕРНОГО АЛМАЗА <i>(Formation of nanostructured iridium and polycluster diamond films. A.F.Belyanin, M.I.Samoylovich, N.N.Dzbanovskiy, P.V.Pashchenko, M.A.Timofeev).....</i>	22
А.Ф.Белянин, А.Ф.Паль, М.И.Самойлович, Н.В.Суетин, Н.Н.Дзбановский, В.С.Митин, П.В.Пашченко, М.А.Тимофеев. ФОРМИРОВАНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПЛЕНОК ИРИДИЯ <i>(Formation of nanostructured iridium films. A.F.Belyanin, A.F.Pal', M.I.Samoylovich, N.V.Suetin, N.N.Dzbanovskiy, V.S.Mitin, P.V.Pashchenko, M.A.Timofeev).....</i>	36
Е.А.Вощинский, Ю.А.Вощинский, В.С.Горелик, Л.И.Злобина, М.И.Самойлович, П.П.Свербиль. СПЕКТРЫ ПРОПУСКАНИЯ ОПАЛОВЫХ МАТРИЦ, ПРОПИТАННЫХ ЖИДКОСТЬЮ <i>(Transmission spectra of artificial opals. E.A.Voshchinskii, Yu.A.Voshchinskii, V.S.Gorelik, L.I.Zlobina, M.I.Samoylovich, P.P.Sverbil).....</i>	46
В.М.Елинсон, А.Н.Лямин, А.В.Наумкин, С.С.Стенин, О.С.Зилова, Н.А.Абатuroва. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ С АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТЬЮ, СФОРМИРОВАННЫХ МЕТОДАМИ ИОННО-ПЛАЗМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ <i>(Physicochemical characteristics of artificial and natural polymers with antimicrobial activity, formed by ion-plasma technology. V.M.Elinson, A.N.Lyamin, A.V.Naumkin, S.S.Stenin,, O.S.Zilova, N.A.Abaturova).....</i>	52
Г.А.Емельченко, А.Н.Грузинцев, В.Т.Волков, В.М.Масалов, А.В.Баженов, Д.А.Фокин. СТИМУЛИРОВАННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ДВУМЕРНОГО ФОТОННОГО КРИСТАЛЛА ОПАЛ-ОКСИД ЦИНКА НА КРАЮ СТОП-ЗОНЫ 2-ГО ПОРЯДКА <i>(The stimulated emission of the ZnO-opal photonic crystal on the second order band-edge. G.A.Emel'chenko, A.N.Gruzintsev, V.T.Volkov, V.M.Masalov, A.V.Bazenov, D.A.Fokin).....</i>	58
Н.И.Мухуров, И.А.Рыжиков, А.П.Виноградов, И.Ф.Котова, М.В.Седова. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТАМАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ НАНОСТРУКТУР ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫХ НАНОКАНАЛОВ В ПОРИСТОМ АНОДНОМ ОКСИДЕ АЛЮМИНИЯ <i>(Perspective metamaterials on a basis nanostructures periodic metallized nanochannels in porous anodic alumina. N.I.Mukhurov, I.A.Ryzhikov, A.P.Vinogradov, I.F.Kotova, M.V.Sedova).....</i>	64

Е.Д.Норман, К.М.Моисеев, Е.В.Булыгина, Ю.В.Панфилов, Г.Н.Петрухин, Г.А.Красулин. ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОЭМИССИОННЫХ СВОЙСТВ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК НА ОПАЛОВЫХ МАТРИЦАХ <i>(Research Of CNT Field Emission Characteristics Formed On Synthetic Opal Matrix. E.V.Norman, K.M.Moiseev, E.V.Bulygina, Yu.V.Panfilov, G.N.Petrukhin, G.A.Krasulin).....</i>	68
В.М.Елинсон, М.А.Юрковская, Н.С.Овчинникова, А.Н.Лямин, Р.А.Нежметдинова. СОЗДАНИЕ НАНОКОМПОЗИТНЫХ БИОМАТЕРИАЛОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРОВ И ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ ФУЛЛЕРЕНА [60] С РАЗЛИЧНЫМИ МОДИФИЦИРУЮЩИМИ АГЕНТАМИ <i>(Creation of polyfunctional nanocomposite biomaterial of new generation on the base of nanostructured artificial polymers and organic derivatives of fullerene [60]. V.M.Elinson, M.A.Yurovskaya, N.S.Ovchinnikova, A.N.Lyamin, R.A.Nezhmetdinova).....</i>	72
А.Б.Ринкевич, В.В.Устинов, М.И.Самойлович, С.М.Клещева, Е.А.Кузнецов. МАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС В ОПАЛОВЫХ МАТРИЦАХ С 3D-СТРУКТУРОЙ, ОБРАЗОВАННОЙ НАНОЧАСТИЦАМИ НИКЕЛЬ-ЦИНКОВОГО И МАРГАНЕЦ-ЦИНКОВОГО ФЕРРИТА <i>(Magnetic resonance in opal matrixes with 3D-nanostructure of nickel-zinc and manganese-zinc ferrite nanoparticles. A.B.Rinkevich, V.V.Ustinov, M.I.Samoilovich, S.M.Klesheva, E.A.Kuznetsov).....</i>	77
М.И.Самойлович, А.Л.Талис. СИММЕТРИЙНЫЕ ОСНОВЫ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В НАНОСИСТЕМАХ <i>(Adequate symmetry description of phase transition. M.I.Samoilovich, A.L.Talis).....</i>	88
М.И.Самойлович, А.Л.Талис. ЛОКАЛЬНЫЙ ПОДХОД, "АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ" ПОЛИТОПЫ И СИММЕТРИЙНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ УПОРЯДОЧЕННЫХ НЕКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР <i>(Local Approach, "Algebraic" Polytopes, and Symmetry Laws of the Structure of Ordered Non-Crystalline Structures. M.I.Samoilovich, A.L.Talis).....</i>	101
Н.В.Чернега, А.Д.Кудрявцева, М.И.Самойлович. ЭМИССИОННЫЕ СПЕКТРЫ ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛОВ И ЭФФЕКТ ФОТОННОГО ПЛАМЕНИ <i>(Photonic crystals emission spectra and the photonic flame effect. N.V.Tcherniega, A.D.Kudryavtseva, M.I.Samoilovich).....</i>	110
Э.М.Шпилевский, С.А.Жданок, М.Э.Шпилевский. КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕТАЛЛ-ФУЛЛЕРЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>(Constructing of metal-fullerene material. E.M.Shpilevsky, S.A.Zhdanok, M.E.Shpilevsky).....</i>	114
М.И.Самойлович, Н.С.Сергеева, А.Ф.Белянин, И.К.Свиридова, С.М.Клещева, В.Д.Житковский, В.А.Кирсанова. 3D-МАТРИЦЫ НА ОСНОВЕ УПАКОВОК НАНОСФЕР SiO₂ КАК ОСНОВА БИОСОВМЕСТИМЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КЛЕТОЧНЫХ СТРУКТУР <i>(3D-matrices based on packings of SiO₂ nanospheres as the basis of biocompatible materials for cell structures. M.I.Samoilovich, N.S.Sergeeva, A.F.Belyanin, I.K.Sviridova, S.M.Kleshcheva, V.D.Jitkovsky, V.A.Kirsanova).....</i>	121

Л.И.Волчкевич, Ю.В.Панфилов. ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ <i>(The problems of effective employment of technical universities graduates. L.I.Volchkevich, Yu.V.Panfilov)</i>	134
С.Б.Нестеров. СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ВАКУУМНОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ <i>(Training of highly qualified staff in vacuum science and technology. S.B.Nesterov)</i>	138
<u>Раздел II. Технология и оборудование для производства приборов нанозлектроники и электронной техники, системы и устройства средств связи</u>	
В.П.Михайлов, И.Ю.Акимов, А.М.Базиненков. СИСТЕМЫ АКТИВНОЙ ВИБРОИЗОЛЯЦИИ РЕОЛОГИЧЕСКОГО ТИПА <i>(Active rheology vibroisolation system in vacuum precise equipment. I.U.Akimov, A.M.Bazinenkov, V.P.Mikhailov)</i>	150
В.Г.Артюшенко, П.Б.Басков, В.Ш.Берикашвили, В.В.Сахаров. КОМБИНАТОРИКА ОПТИЧЕСКИХ ПОЛИВОЛОКОННЫХ МНОГОКАНАЛЬНЫХ ВОЛНОВОДНЫХ СИСТЕМ <i>(Combining optical polifibers multichannel waveguide systems (V.G.Artiushenko, P.B.Baskov, V.Sh.Berikashvily, V.V.Sacharov)</i>	159
В.Ш.Берикашвили, А.Н.Ключник, Н.Т.Ключник, М.Я.Яковлев. СПЛАВНЫЕ ОДНОМОДОВЫЕ РАЗВЕТВИТЕЛИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В КАЧЕСТВЕ СЕНСОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ <i>(Fused singlemode couplers and their application in fiber optic sensors. V.Sh.Berikashvily, A.N.Klyuchnik, N.T.Klyuchnik, M.Ya.Yakovlev)</i>	171
С.П.Бычков. ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КОМПЛЕКТУЮЩИХ КАК ПРОМЕЖУТОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ ПРИ СОЗДАНИИ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК <i>(Replacement of the importparts - intermediate strategy for solar energy equipment produce. S.P.Bychkov)</i>	177
В.К.Егоров, Е.В.Егоров. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛОСКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ВОЛНОВОДА-РЕЗОНАТОРА <i>(Technological features of the planar X-ray waveguide-resonator fabrication. V.K Egorov, E.V. Egorov)</i>	182
В.Б.Квасков, А.А.Шевякова. ПРИМЕСНАЯ ЗОНА А-ДЕФЕКТОВ В ПРИРОДНОМ АЛМАЗЕ – ЭЛЕКТРОННАЯ ДИССИПАТИВНАЯ СТРУКТУРА? <i>(Impurity A-band in natural diamond – the electronic dissipation structure? V.B.Kvaskov, A.A.Shevyakova)</i>	192

И.П.Шилов, Л.Ю.Кочмарев, К.С.Шамхалов, Н.Т.Ключник, М.Я.Яковлев. ГРАДИЕНТНЫЕ ПЛАНАРНЫЕ ВОЛНОВОДЫ НА ОСНОВЕ НАНОСЛОЕВ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА, ПОЛУЧЕННЫЕ В МИКРОВОЛНОВОЙ ПЛАЗМЕ ПОНИЖЕННОГО ДАВЛЕНИЯ <i>(Gradient planar optical waveguides on the base nanolayers of silica glasses, producing by small pressure microwave plasma. I.P.Shilov, L.U.Kochmarev, K.C.Shchamhalov, N.T.Klyuchnik, M.Ya.Yakovlev)</i>	196
В.В.Крутов, Э.А.Засовин, В.Г.Михалевич, А.С.Сягов, А.А.Щука. ЯВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ДОМЕННЫХ СТРУКТУР В СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКАХ НА СТОЯЧИХ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛНАХ <i>(Phenomena for formation of periodical domain structures in ferroelectrics upon standing acoustic waves. V.V.Krutov, E.A.Zasovin, V.G.Mikhalevich, A.S.Sigov, A.A.Shchuka)</i>	202
В.А.Кузнецов, В.Н.Цуканов, М.Я.Яковлев. ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ЗАДЕРЖКИ <i>(Fiber-optic delay line. V.A.Kuznetsov, V.N.Tsukanov, M.Ya.Yakovlev)</i>	205
Д.Р.Оя. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ПРИБОРНЫХ УСТРОЙСТВ <i>(The perspectives of nanostructures application for the creation of instrumental devices elements. D.R.Oya)</i>	209
А.И.Холопкин, С.Б.Нестеров, В.А.Романько, В.Н.Абрютин. ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, СОСТОЯЩИХ ИЗ НАНОПОРОШКОВ <i>(Theoretical estimations of characteristics of thermoelectric materials composed of nanometer particles. A.I.Kholopkin, S.B.Nesterov)</i>	228
Э.А.Сахно, М.А.Балашов, Д.Г.Трубихов, А.Г.Федотов. КОНЦЕПЦИЯ ЕТСЕ – ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ <i>(ETSE conception is a basis of ecologically harmless developing of processes for PCB manufacture. E.A.Sakhno, M.A.Balashov, D.G.Trubichov, A.G.Fedotov)</i>	232
В.В.Соцкий, Е.В.Кудрик, В.В.Быкова, Н.В.Усольцева. НОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЖЕЛЕЗА (II) С ПРОИЗВОДНЫМИ БЕНЗИМИДАЗОЛА КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ <i>(New iron (II) complexes with benzimidazole derivatives as perspective materials for optical devices. V.V.Sotsky, E.V.Kudrik, V.V.Bykova, N.V.Usol'tseva)</i>	235

Раздел III. Методы контроля физико-технических свойств материалов электронной техники, моделирование и информационное обеспечение исследований

А.В.Алексейчук, А.А.Дегтярев, А.А.Раскин. МЕТОДИКА РАСЧЕТА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТРЕХСЛОЙНОЙ КОНСОЛИ КАНТИЛЕВЕРА <i>(The method to calculate the three - layered cantilever deformation mode. A.V.Alexeychuk, A.A.Degtyarev, A.A.Raskin)</i>	240
--	-----

В.В.Бесогонов, И.Н.Скворцова. ВЛИЯНИЕ CO₂- ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ СИТАЛЛОВОЙ ПОДЛОЖКИ <i>(The influence of CO₂ – laser irradiation on variation of surface roughness of glassceramic substrates. V.V.Besogonov, I.N.Skvortsova)</i>	243
А.В.Добрынин, Ю.М.Пастухова. МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ АКУСТОЭЛЕКТРОННЫХ РЕЗОНАТОРОВ НА ОСНОВЕ НИТРИДА АЛЮМИНИЯ <i>(The simulation of acoustoelectronic resonators. A.V.Dobrynin, Yu.M.Pastuhova)</i>	247
С.П.Жвавый, Г.Л.Зыков. ДИНАМИКА ЛАЗЕРНО-ИНДУЦИРОВАННЫХ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В СЕЛЕНИДЕ ЦИНКА <i>(Dynamics of laser-induced phase transitions in zinc selenide. S.P.Zhvavyi, G.L.Zykov)</i>	249
В.М.Макаров, П.Г.Иванов, А.Л.Данилов, В.Г.Зая. ФИЛЬТРЫ НА ПАВ НА МАТЕРИАЛАХ С ЕСТЕСТВЕННОЙ ОДНОНАПРАВЛЕННОСТЬЮ <i>(SAW filters on materials with natural unidirectivity. V.M.Makarov, P.G.Ivanov, A.L.Danilov, V.G.Zaya)</i>	255
А.А.Вазина, А.А.Манушкин, Е.А.Полушкин, А.В.Ковальчук, С.Ю.Шаповал. ПЛАНАРНЫЕ РЕНТГЕНООПТИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ ФАЗОДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ РАДИОГРАФИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ <i>(Planar X-ray optical elements for phase differential radiography of biological objects. A.A.Vazina, A.A.Manushkin, E.A.Polushkin, A.V.Kovalchuk, S.U.Shapoval)</i>	261
Л. И.Миркин, А.В.Перцов. РЕНТГЕНОВСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ТВЕРДЫХ МЕТАЛЛОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ЖИДКИХ МЕТАЛЛОВ <i>(X-ray investigation of solid metals spontaneous dispergation by action of liquid surface-active metals. L.I.Mirkin, A.V.Pertsov)</i>	265
Н.И.Мухуров, Г.И.Ефремов, С.П.Жвавый. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ МИКРОРЕЛЕ С АВТОНОМНЫМИ ДЕРЖАТЕЛЯМИ <i>(Theoretical modelling of electrostatic microrelays with autonomous holders. N.I.Mukhurov, G.I.Efremov, S.P.Zhvavyi)</i>	268
А.Е.Сухарев, В.А.Петровский, В.И.Силаев. ВКЛЮЧЕНИЯ В КАРБОНАДО И ИХ ГЕНЕТИКО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ЗНАЧЕНИЕ <i>(Inclusions in карбонадо and their genetic-information value. A.E.Sukharev, V.A.Petrovsky, V.I.Silaev)</i>	273
Ю.Б.Цветков. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ МИКРОЛИТОГРАФИИ <i>(Statistical analysis of microlithography topology variations. Yu.B.Tsvetkov)</i>	285

А.А.Барыбин, В.И.Шаповалов. АНАЛИЗ РЕЛАКСАЦИИ ЗАРЯДА В ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЛЕНКЕ <i>(Model of relaxation of a charge injected in dielectric film. A.A.Barybin, V.I.Shapovalov).....</i>	291
--	-----

«ТОНКИЕ ПЛЕНКИ В ЭЛЕКТРОНИКЕ»

Получение, свойства и применение тонких пленок и слоистых структур на их основе в электронике и машиностроении

А.И.Беликов, Н.С.Седых. ВАКУУМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ДИСКРЕТНЫХ УПРОЧНЯЮЩИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ РЕГУЛЯРНОГО МИКРОРЕЛЬЕФА <i>(Discrete hardening coatings based on regular microrelief vacuum technology forming. A.I.Belikov, N.S.Sedyh).....</i>	300
---	-----

А.И.Беликов, М.А.Шарапов. МНОГОСЛОЙНЫЕ ТОНКОПЛЕНОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ ТРИБОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>(Multilayer tribotechnical thin film coatings. A.I.Belikov, M.A.Sharapkov).....</i>	304
--	-----

М.И.Самойлович, А.Ф.Белянин, А.Ю.Илюшечкин. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ ПЛЕНОК $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_y$ <i>(Structure and high-temperature superconductivity of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_y$ films. M.I.Samoylovich, A.F.Belyanin, A.Yu.Ilyushechkin).....</i>	308
---	-----

О.В.Бойцова, С.В.Самойленков, В.Ю.Чендев, А.Р.Кауль, Д.П.Родионов. БУФЕРНЫЕ СЛОИ ДЛЯ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ ПОКРЫТИЙ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛЕНТАХ: ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ <i>(The modification the thermal expansion coefficient of the material by solid solution formation. O.V.Boytsova, S.V.Samoylenkov).....</i>	323
---	-----

В.Н.Анциферов, А.Л.Каменева, Н.В.Пименова. ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ И ФОРМИРОВАНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ ИОННО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ Ti-Zr-N, Ti-Al-N, Ti-Zr-O-N, Ti-Al-O-N И Ti-B-Si-N <i>(The studding of structure of ion-plasma thin film based on Ti-Zr-N, Ti-Al-N, Ti-Zr-O-N, Ti-Al-O-N and Ti-B-Si-N dearing their forming. V.N.Antsiferov, A.L.Kameneva, N.V.Pimenova).....</i>	328
---	-----

А.И.Кузьмичёв, О.Д.Вольпян. МАГНЕТРОННОЕ НАНЕСЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ПИТАНИИ МАГНЕТРОНОВ ОТ РЕЗОНАНСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА <i>(Magnetron deposition of optical coatings with magnetron power supply from resonance current sources. A.I.Kuzmichev, O.D.Volpian).....</i>	336
---	-----

Н.А.Кульчицкий. ЭЛЕКТРОННАЯ ТОМОГРАФИЯ АТОМНЫХ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПУЧКОВ В МОЛЕКУЛЯРНО- ПУЧКОВОЙ ЭПИТАКСИИ <i>(Atomic and molecular beams electronic tomography in molecular beam epitaxy. N.A.Kulchitsky)....</i>	356
--	-----

Е.А.Деулин, А.М.Мирзоев, А.М.Мирзоев, Д.В.Иванов. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ПОЯВЛЕНИЯ «ВОДОРОДНОЙ БОЛЕЗНИ» В МАТЕРИАЛЕ ТРУБ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ И РАЗРАБОТКА ВАКУУМНЫХ МЕТОДОВ ИХ УСТРАНЕНИЯ <i>(Vacuum Methods of Arterial Gas Pipe Line Tubes Protection Against "Hydrogen Illness". E.A. Deulin, A.M.Mirzoev, A.M.Mirzoev, D.V.Ivanov).....</i>	366
А.В.Лисунов, К.М.Моисеев, Ю.В.Панфилов, С.В.Черников. НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЯ CR + AU НА ОПТИЧЕСКОЕ ВОЛОКНО <i>(Sputtering Of Cr +Au Thin Film Coatings On Fiber Glass. A.V.Lisunov, K.M.Moiseev, Yu.V. Panfilov, S.V.Chernikov).....</i>	371
А.Л.Вихарев, А.М.Горбачев, А.Б.Мучников, Д.Б.Радищев. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСАЖДЕНИЯ ТОНКИХ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ АЛМАЗНЫХ ПЛЕНОК В ПЛАЗМЕ СВЧ РАЗРЯДА <i>(Investigation of microwave plasma assisted chemical vapor deposition of single crystalline diamond films. A.L.Vikharev, A.M.Gorbachev, A.B.Muchnikov, D.B.Radishev).....</i>	374
Л.В.Павлушкин. УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВРЕМЕНИ РАСПЫЛЕНИЯ <i>(Time control unit of dispersion. L.V.Pavlushkin).....</i>	380
Ю.В.Панфилов, С.В.Сидорова, А.А.Чабанов. ВАКУУМНАЯ УСТАНОВКА МОДУЛЬНОГО ТИПА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ НАНЕСЕНИЯ ТОНКИХ ПЛЕНОК <i>(Vacuum modular coater for research of thin film deposition. Yu.V.Panfilov, S.V.Sidorova, A.A.Chabanov).....</i>	382
Ю.В.Панфилов, В.В.Одинокоев. НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ВАКУУМНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ТОНКИХ ПЛЕНОК И ФОРМИРОВАНИЯ НАНОСТРУКТУР <i>(The modern generation of vacuum equipments for thin film deposition and nanostructures forming. Yu.V.Panfilov, V.V.Odinokov).....</i>	387
П.В.Пашенко, Л.В.Павлушкин. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УСТАНОВОК МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ <i>(Blocks and assemblies of the magnetron sputtering plants. P.V.Paschenko, L.V.Pavlushkin).....</i>	393
С. А.Пивоваренко, А. М.Ефремов. КИНЕТИКА И МЕХАНИЗМЫ ТРАВЛЕНИЯ ТОНКИХ ПЛЕНОК МЕДИ В ПЛАЗМЕ HCL <i>(Kinetics and mechanisms of Cu thin film etch process in HCl plasma. S. A.Pivovarenok, A.M.Efremov).....</i>	422
М.С.Салтымаков, Г.Е.Ремнёв, И.В.Ивонин, Е.П.Найден, В.И.Юрченко. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПЛЁНКИ InP ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ИМПУЛЬСНОГО ИОННОГО ОСАЖДЕНИЯ <i>(Semi-conductor films of complicated composition of InP. M.S.Saltymakov).....</i>	427
А.Н.Ломанов, Э.И.Семенов, А.В.Гусаров. КОНТРОЛЬ СКОРОСТИ РАСПЫЛЕНИЯ МАТЕРИАЛА ПРИ МАГНЕТРОННОМ РАСПЫЛЕНИИ <i>(Diffusion velocity control of material by magnetron sputtering. A.N.Lomanov, E.I.Semenov).....</i>	430

Е.В.Булыгина, С.А.Сидорова, С.В.Сидорова. ТОНКОПЛЕНОЧНЫЕ ГАЗОВЫЕ СЕНСОРЫ НА ОСНОВЕ ОПАЛОВЫХ МАТРИЦ <i>(Thin films gas sensors on the artificial opal templates. E.V.Bulygina, S.A.Sidorova, S.V.Sidorova)</i>	435
М.М.Крутов, А.Ю.Митягин, М.В.Фесенко, Б.В.Хлопов. УСТОЙЧИВОСТЬ СОСТОЯНИЙ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ СЛОЕВ МАГНИТНЫХ НОСИТЕЛЕЙ К ВНЕШНИМ ИМПУЛЬСНЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЯМ И УСТРОЙСТВО СОЗДАНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ <i>(Magnetic thin films. M.M.Krutov, M.V.Fesenko)</i>	438
А.А.Чабанов, Я.А.Руденченко, Ю.В.Панфилов. РАСЧЕТ РЕЖИМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОСТРОВКОВЫХ ПЛЕНОК <i>(Calculations of modes of "island" films formation. A.A.Chabanov, Ya.A.Rudenchenco, Yu.V.Panfilov)</i>	442
А.М.Чапланов, Е.Н.Щербакова. ФОРМИРОВАНИЕ ТОНКИХ ПЛЕНОК НИТРИДА ТИТАНА СТАЦИОНАРНЫМ И ИМПУЛЬСНЫМ ПЛАЗМЕННЫМ ОБЛУЧЕНИЕМ <i>(Formation of TiN thin films by stationary and pulse plasma irradiation. A.M.Chaplanov, E.N.Shcherbakova)</i>	445
А.Ф.Белянин, Н.В.Суетин, П.В.Пашенко, М.А.Тимофеев, В.А.Кривченко, Л.В.Павлушкин, О.А.Максимов, С.И.Панкратова. ДАТЧИКИ УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПЛЕНКАХ ZnO, СФОРМИРОВАННЫХ МАГНЕТРОННЫМ РАСПЫЛЕНИЕМ <i>(UV-emission sensors based on ZnO films being formed by magnetron sputtering. A.F.Belyanin, N.V.Suetin, P.V.Paschenko, M.A.Timofeev, V.A.Krivchenko, L.V.Pavlushkin, O.A.Maximov, S.I.Pankratova)</i>	450
Авторский указатель	455