

СОДЕРЖАНИЕ

Состояние исследований и перспективы использования пленок ЛЦУ в наноэлектронике. <i>Н.Д. Новиков, В.Д. Кочаков, Г.Г. Телегин, Д.Н. Новиков, М.Б. Гусева, В.Г. Бабаев, В.В. Хвостов, А.Ф. Александров</i>	3
Первые макеты функциональных элементов углеродной наноэлектроники. <i>В.К.Неволин, И.И. Бобринецкий, А.Н. Булатов</i>	9
Сверхпроводниковые однофотонные детекторы и возможности их применения. <i>И.А. Рубцова</i>	13
Углеродные Наноматериалы «таунит»: исследование, производство, применение. <i>А.Г. Ткачев, С.В. Мищенко, В. Артемов, В.Л. Негров, С.В. Блинов., Д.А. Турлаков, Н.Р. Меметов</i>	17
Оптимальные условия ионной имплантации частиц в углеродные нанотрубки с использованием эффекта каналирования. <i>С.И. Матюхин, Л.Ю. Фроленкова</i>	21
Новые композитные материалы на основе гетерогенных наноструктур кадмий селена и молекул органических соединений. <i>С.П. Плиска, Л.С. Корочкин, А.Я. Гореленко, М.М. Асимов, М.И. Артемев</i>	25
Композиционные материалы на основе нанопорошков меди для электроники. <i>Н.К. Еременко, А.Н. Пух, И.И. Образцова, Г.Ю. Сименюк</i>	30
Развитие методов интенсивной пластической деформации для получения объемных наноструктурных материалов с уникальными механическими свойствами. <i>Р.З. Валиев, Г.И. Рааб, Д.В. Гундеров, И.П. Семенова, М.Ю. Мурашкин</i>	32
Закономерности флуктуаций электропроводности плёночных материалов нанотехники. <i>А.А. Шульгинов, Н.С. Забейворота, С.Н. Забейворота</i>	43
Традиционные физико-химические методы в изучении наноразмерных объектов. <i>М.А. Ваняцян, Г.В. Попова, G. Wegner</i>	45
Золь-гель метод получения и свойства нанодисперсных порошков твердых растворов манганитов квазидвойной системы $\text{La}_{0,6}\text{Pb}_{0,4}\text{MnO}_3 - \text{Nd}_{0,6}(\text{Sr}_{0,7}\text{Pb}_{0,3})_{0,4}\text{MnO}_3$. <i>Т.А. Шичкова, Г.Г. Эмелло, Л.А. Башкиров</i>	51
Свойства наночастиц CdS, сформированных в объеме полимерной матрицы. <i>М.Б. Мурадов, Г.М. Эйвазова, А.Н. Багиров, А.К. Оруджов</i>	56
Самоорганизация наноструктур в гетерофазных объемных материалах. <i>А.Н. Чеховой</i>	58
Деформация кристаллов азида серебра в электрическом и магнитном полях. <i>М.А. Дорохов, Л.В. Кузьмина, Д.В. Добрынин</i>	71
Биорегуляторы с наноконпонентами как перспективные биопрепараты. <i>М.А. Егоров</i>	74
Конструирование самособирающихся α -суперспиральных нанофибрилл полипептидной природы как основы для упорядоченного размещения функциональных групп. <i>С. А. Потехин, Д.-П. Коррадин, А. В. Каява</i>	76
Эллипсометрия: применение в нанотехнологии. <i>Н.Г. Рывкина, М.Ю. Яблоков</i>	82
Получение наноструктур на основе оксидов переходных металлов. <i>А.А. Величко, А.Л. Пергамент, Г.Б. Стефанович, В.В. Путролайнен, А.Б. Черемисин, С.А. Мануилов, Н.А. Кулдин, Б.А. Логинов</i>	89
НОВОСТИ.	96
КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ	101
АННОТАЦИИ.	102

TABLE OF CONTENTS

State of research and prospects for using linear-chain-carbon films in nanoelectronics. <i>N.D. Novikov, V.D. Kochakov, G.G. Telegin, D.N. Novikov, M.B. Ghuseva, V.G. Babajev, V.V. Khovstov, A.F. Alexandrov</i>	3
Pilot models of functional elements for carbon nanoelectronics. <i>V.K. Nevolin, I.I. Bobrinnetsky, A.N. Bullatov</i>	9
Superconducting single-photon detectors and their potential applications. <i>I.A. Rhubtsova</i>	13
Taunit carbon nanomaterials: research, production and applications. <i>A.G. Tkachev, S.V. Mischenko, V. Artemov, V.L. Negrov, S.V. Blinov, D.A. Turlakov, N.R. Memetov</i>	17
Optimal conditions for nanoparticle ion implantation in carbon nanotubes using the channeling effect. <i>S.I. Matjukhin, L.Yu. Frolenkova</i>	21
Novel composite materials based on CdSe heterogeneous nanostructures and organic compound molecules. <i>S.P. Pliska, L.S. Korotchkin, A.J. Gorelenko, M.M. Assimov, M.I. Artemev</i>	25
Composite materials based on copper nanopowders for electronics. <i>N.K. Eremenko, A.N. Pukh, I.I. Obratsova, G.Yu. Simenuk</i>	30
Development of severe plastic deformation processing techniques for the fabrication of bulk nanostructured materials with unique mechanical properties. <i>R.Z. Valiev, G.I. Raab, D.V. Gunderov, I.P. Semenova, M.Yu. Murashkin</i>	32
Electrical conduction fluctuation regularities in film materials for nanoengineering. <i>A.A. Schulginov, N.S. Zabeivorota, C.N. Zabeivorota</i>	43
Conventional physical-chemical approaches to studying nanoscale objects. <i>M.A. Vantsian, G.V. Popova, G. Wegner</i>	45
Sol-gel synthesis method and properties of nanodispersed powders of binary system manganite solid solutions $\text{La}_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{MnO}_3 - \text{Nd}_{0.6}(\text{Sr}_{0.7}\text{Pb}_{0.3})_{0.4}\text{MnO}_3$. <i>T.A. Shitchkova, G.G. Emello, L.A. Bashkirov</i>	51
CdS nanoparticle properties formed in a polymer matrix bulk. <i>M.B. Muradov, G.M. Eivazhova, A.N. Baghirov, A.K. Prudzhov</i>	56
Nanostructure self-organization in heterophase bulk materials. <i>A.N. Chekhovoi</i>	58
Deformation of silver azide crystals in electric and magnetic fields. <i>M.A. Dorokhov, L.V. Kuzmina, D.V. Dobrynin</i>	71
Nanocomponent-based bioregulators as promising biologicals. <i>M.A. Egorov</i>	74
Designing self-assembling 6-helical coiled coil nanofibrills of polypeptide nature as a basis for functional group ordered arrangement. <i>S.A. Potekhin, D.P. Korradin, A.V. Kayava</i>	76
Ellipsometry: applications in nanotechnology. <i>N.G. Ryvkina, M.Yu. Yablokov</i>	82
Preparation of nanostructures on the basis of transition metal oxides. <i>A.A. Velichko, A.L. Pergament, G.B. Stefanovich, V.V. Putrolainen, A.B. Cheremisin, S.A. Manuilov, N.A. Kuldin, B.A. Loginov</i>	96
NEWS	96
BOOK REVIEW	101
ANNOTATIONS	102

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

115184, Москва, Б.Татарская ул., д.38

Сдано в набор 29.05.2006. Подписано в печать 26.06.2006

Формат 60x90¹/₈ Бумага офсетная №1.

Уч.-изд. л. 13. Физ. п. 13. Тираж 500. Заказ № 266

«Янус-К». Лицензия ИД № 05875 от 21.09.2001

109316, Москва, ул. Стройковская, д.12, корп.2.

Отпечатано в ООО «ИНФОРМ-СОФТ»

119034, Москва, Еропкинский пер., д.16

ISSN 1816-4498

Редакционный совет

Председатель:

Ананян М.А, д.т.н., главный конструктор Роспрома
по направлению «Наноиндустрия»

Члены совета:

Андреевский Р.А, д.т.н., проф., член совета РАН

по наноматериалам; Быков В.П, д.ф.-м.н., проф.;

Пролейко В.М, 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:

Мосилюк С.А., Сапожников Ю.Т.,

Свидиненко Ю.Г., Чмутин И.А.

Первые макеты функциональных элементов углеродной наноэлектроники

В.К. Неволин, И.И. Бобринецкий, А.Н. Булато

Демонстрируются первые элементы наноэлектроники, созданные с применением углеродных наноматериалов. Показаны механизмы формирования и электрические свойства макетов транзисторов и датчиков на основе углеродных нанотрубок и тонких графитизированных углеродных пленок.

Сверхпроводниковые однофотонные детекторы и возможности их применения

И.А. Рубцова

В статье представлен процесс изготовления и принцип действия сверхпроводникового однофотонного детектора на основе тонкой NbN пленки. Описаны возможности применения сверхпроводникового однофотонного детектора для неразрушающего контроля СБИС и исследования бифотонного поля.

Углеродные наноматериалы «Таунит»: исследование, производство, применение

А.Г. Ткачев, С.В. Мищенко, В. Артемов, В.Л. Негров, С.В. Блинов., Д.А. Турлаков, Н.Р. Меметов

В результате реализации проекта по созданию промышленных технологий и аппаратурного оформления синтеза углеродных наноматериалов каталитическим пиролизом углеводородов организованно экспериментально-промышленное производство УНМ, представлены некоторые результаты использования полученных материалов в различных сферах науки и производства.

Оптимальные условия ионной имплантации частиц в углеродные нанотрубки с использованием эффекта каналирования

С.И. Матюхин, Л.Ю. Фроленкова

Рассмотрены вопросы о критических параметрах каналирования ионов в углеродных нанотрубках и критериях образования при таком каналировании радиационных дефектов. Предложены условия, оптимальные для ионного легирования нанотрубок в сочетании с эффектом каналирования.

Новые композитные материалы на основе гетерогенных наноструктур кадмий селена и молекул органических соединений

С.П. Плиска, Л.С. Корочкин, А.Я. Гореленко, М.М. Асимов, М.И. Артемев

В работе представлены результаты исследований спектрально-люминесцентных свойств новых композиционных материалов на основе гетерогенных наноструктур кадмий-селена (CdSe) и молекул органолюминофоров. Исследовано влияние молекул β -циклодекстрина (циклического олигосахарид) на спектральные характеристики и фотопрочность новых композиционных сред. Показано, что на основе предложенного подхода можно создавать многоцветные композитные материалы с заранее заданными спектральными свойствами, что открывает потенциальные возможности использования их в создании уникальных красок для защиты ценных бумаг и документов.

Композиционные материалы на основе нанопорошков меди для электроники

Н.К. Еременко, А.Н. Пух, И.И. Образцова, Г.Ю. Сименюк

Наноккомпозиты (металл-полимер) благодаря уникальным электрофизическим, оптическим, магнитным и др. свойствам являются одними из наиболее интересных объектов исследования. Особое место среди них занимают токопроводящие композиции, которые находят широкое применение при создании электропроводящих клеев, паст для низкотемпературной пайки деталей. В основном, в электропроводящих композициях используют серебро. В последнее время все большее внимание уделяется меди, которая практически не уступает по электропроводности благородным металлам, но гораздо дешевле. Однако

медные порошки весьма активны, окисляются со временем, что неизбежно приводит к снижению проводимости. Решение данной проблемы связано с оптимизацией процесса получения, стабилизации нанопорошков меди и композиций на их основе с целью повышения их электропроводности.

Развитие методов интенсивной пластической деформации для получения объемных наноструктурных материалов с уникальными механическими свойствами

Р.З. Валиев, Г.И. Рааб, Д.В. Гундеров, И.П. Семенова, М.Ю. Мурашкин

Несмотря на большие перспективы, до недавнего времени вопрос использования наноструктурных (НС) металлов и сплавов в качестве конструкционных и функциональных материалов нового поколения оставался открытым. Только в последние годы наметился прорыв в этой области, связанный как с разработкой новых путей получения объемных НС материалов, так и с исследованием фундаментальных механизмов, приводящих к достижению в них уникального уровня свойств. Хотя глубокое понимание этих механизмов все еще остается предметом масштабных фундаментальных исследований, опытно-промышленные изделия из НС металлических материалов для медицины и микроустройств уже в ближайшем будущем могут найти широкое применение.

В данной статье представлены новые концепции и принципы использования методов интенсивной пластической деформации (ИПД) для получения объемных НС металлов и промышленных сплавов. Особое внимание в работе уделено анализу влияния микроструктурных характеристик НС материалов на механические свойства, а также приведены первые примеры их успешного применения.

Закономерности флуктуаций электропроводности пленочных материалов нанотехники

А.А. Шульгинов, Н.С. Забейворота, С.Н. Забейворота

Проведены измерения флуктуаций проводимости металлических пленок Ag, Co, Bi, Al, Cr, Fe, Ni и SmCo₆. Анализ скачков и всплесков показал, что в них проявляется достоверная околосуточная периодичность с периодами 20–21, 24–25 и 29–30 ч.

Традиционные физико-химические методы в изучении наноразмерных объектов

М.А. Ванцян, Г.В. Попова, G. Wegner

Рассматриваются традиционные физико-химические методы – гель-проникающая хроматография (ГПХ), ИК-спектроскопия, круговой дихроизм (КД), рентгено-структурный анализ (РСА), дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК), вискозиметрия, которые совместно с квантово-химическим анализом дают возможность определять, прежде всего, общую молекулярную архитектуру ансамблей, их размеры, конформационные состояния в растворе и твердой фазе, во время как методы оптической микроскопии (туннельной, сканирующей, атомно-силовой) исследуют только поверхность образца, не проникая в глубину изучаемого объекта.

Применимость указанных методов продемонстрирована на перспективных объектах, пригодных в качестве предшественников наноразмерных материалов для средств переноски биологически активных ингредиентов и электропроводящих полимеров.

Золь-гель метод получения и свойства нанодисперсных порошков твердых растворов манганитов квазидвойной системы $\text{La}_{0,6}\text{Pb}_{0,4}\text{MnO}_3\text{-Nd}_{0,6}(\text{Sr}_{0,7}\text{Pb}_{0,3})_{0,4}\text{MnO}_3$

Т.А. Шичкова, Г.Г. Эмелло, Л.А. Башкиров

Впервые проведен синтез порошков ферромагнитных твердых растворов $(1-x)\text{La}_{0,6}\text{Pb}_{0,4}\text{MnO}_3-x\text{Nd}_{0,6}(\text{Sr}_{0,7}\text{Pb}_{0,3})_{0,4}\text{MnO}_3$ ($x = 0; 0,5; 1,0$) с использованием разработанного авторами золь-гель метода. Установлено, что образование фазы манганитов заданного состава происходит при более низких температурах и за более короткое время, чем

при керамическом методе синтеза. Изучены кристаллическая структура, температурная зависимость удельной намагниченности насыщения и электрической проводимости образцов синтезированных твердых растворов, определена температура Кюри.

Влияние концентраций растворов на оптические свойства наночастиц CdS, сформированных в объеме полимерной матрицы

М.Б. Мурадов, Г.М. Эйвазова, А.Н. Багиров, А.К. Оруджов

В данной работе рассмотрено влияние изменения концентраций растворов электролитов на оптические свойства наночастиц сульфида кадмия, сформированных в объеме полимерной матрицы методом послойной хемосорбции ионов. Показано, что с увеличением концентрации ионов кадмия в растворе при одинаковом количестве циклов ширина запрещенной зоны уменьшается. Это объяснено тем, что с увеличением концентрации ионов кадмия в растворах электролитов, увеличивается степень заполнения адсорбционных центров. Это в свою очередь, приводит к уменьшению межчастичного расстояния, что способствует к ускорению протекания коалесцентных процессов наночастиц в объеме полимерной матрицы.

Самоорганизация наноструктур в гетерофазных объемных материалах

А.Н. Чеховой

Изложены научные основы и результаты промышленного освоения наиболее актуального и приоритетного направления в нанотехнологии – синергетики объемного наноструктурирования металлических материалов, имеющего важное значение для повышения конкурентоспособности машиностроения, строительных, добывающих и перерабатывающих отраслей инновационной экономики.

Объемное наноструктурирование, основанное на представлениях о гетерофазном материале, как «интеллектуальной» структурной системе, способной защищаться от разрушающего воздействия внешней среды путем самоорганизации упрочняющих нанофаз (наноконпозигов) на этапах производства и эксплуатации, может стать основой новой парадигмы качества и позволит получить огромные экономические выгоды.

Деформация кристаллов азида серебра в электрическом и магнитном полях

М.А. Дорохов, Л.В. Кузьмина, Д.В. Добрынин

В настоящей работе экспериментально обнаружено гигантское изменение линейных размеров ($l/l \approx 10^{-2}$) кристаллов азида серебра в магнитных и электрических полях. На основе обнаруженного эффекта деформации кристаллической решетки солей серебра предполагается разработать метод измерения силовых характеристик электрического и магнитного полей.

Биорегуляторы с наноконпонентами как перспективные биопрепараты.

М.А. Егоров

Учеными лаборатории биотехнологий Астраханского государственного университета АГУ исследованы физиологические, биофизические и биохимические свойства оригинальных биопродуктов на базе растворов биостимуляторов, получаемых из растений, и наночастицами. В АГУ монтируется установка для выращивания нанотрубок ULVAC – разработка лаборатории нанотехнологий.

Конструирование самособирающихся α -суперспиральных наноприфибрилл полипептидной природы как основы для упорядоченного размещения функциональных групп

С. А. Потехин, Д.-П. Коррадин, А. В. Каява

Целью данного обзора является демонстрация основных принципов конструирования α -суперспиральных наноприфибрилл, способных нести на своей поверхности функциональные молекулярные элементы расположенные со строго заданной периодичностью. Изложены основные результаты, достигнутые в этом направлении. Обсуждаются возможные области применения таких конструкций.

Эллипсометрия: применение в нанотехнологии

Н.Г. Рывкина, М.Ю. Яблоков

В настоящем обзоре рассмотрены физические принципы эллипсометрии, ее назначение и основные достоинства. В обзоре показаны основные задачи, которые могут быть решены при помощи этого метода. Рассмотрен ряд примеров, иллюстрирующих роль эллипсометрии в современной индустрии, прежде всего в нанотехнологии, показаны перспективы применения метода эллипсометрии в этой отрасли.

Получение наноструктур на основе оксидов переходных металлов

А.А. Величко, А.Л. Пергамент, Г.Б. Стефанович, В.В. Пуртолайнен, А.Б. Черемисин, С.А. Мануилов, Н.А. Кулдин, Б.А. Логинов

Исследована электронно-лучевая модификация физико-химических свойств тонких пленок оксидов переходных металлов, позволяющая получать наноструктуры на их основе, а также использовать их в качестве резиста для нанолитографии. Разработаны научно-технические основы процессов нанесения резиста, экспонирования и проявления, в том числе – при помощи плазмохимического травления. Установлены основные параметры оксидно-ванадиевого резиста, в частности, высокая чувствительность ($\sim 10\text{--}100$ мкКл/см²) и высокое разрешение (< 100 нм).

The first prototypes of functional elements for carbon electronics

V.K. Nevolin, I.I. Bobrinetsky, A.N. Bullatov

The first elements of nanoelectronics created with making use of carbon nanomaterials are demonstrated. The transistors and sensors are based on carbon nanotubes and thin graphitized carbon films. The manufacturing ways and electrical properties were shown.

Carbon nanomaterials «Taunit»: research, production, application

A.G. Tkachev, S.V. Mischenko, V. Artemov, V.L. Negrov, S.V. Blinov, D.A. Turlakov, N.R. Memetov

As a result of realization of the project on creation of industrial technologies and hardware registration of synthesis of carbon nanomaterials (CNMs) by catalytic pyrolysis of hydrocarbons experimental – industrial production is organized, some results of use of the received materials in various spheres of science and production are submitted.

Best conditions for an ionic implantation of particles into carbon nanotubes with usage of the channeling effect

S.I. Matjukhin, L.Yu. Frolenkova

The problems of the critical parameters for ion channeling in carbon nanotubes and criteria of the radiation defects formation at such channeling are considered. The best conditions for an ion implantation into nanotubes with channeling effect combination are proposed.

New composite mediums on the base of heterogenous nanostructures of cadmium selenide and molecules of organic compounds

S.P. Pliska, L.S. Korotchkin, A.J. Gorelenko, M.M. Assimov, M.I. Artemev

The results of investigation of spectral fluorescence properties of new composite mediums on the base of heterogeneous nanostructures of cadmium selenide (CdSe) molecules of organic compounds are presented. The effect of the molecule of β -cyclodextrin (cyclic oligosaccharide) on spectral properties and photostability of new composite mediums are investigated. It is shown that proposed new approach allow to develop multi color composite mediums with given spectral properties that opens a potential possibilities in creation of unique paints for protection of securities and documents.

Composites on the basis of copper nanopowders for electronics

N.K. Eremenko, A.N. Pukh, I.I. Obratsova, G.Yu. Simenuk

Copper nanopowders are prepared by the reduction of its salts by different reducing agents. It's established that the most stable and electroconducting powders are obtained by reducing with glycerine, ascorbic acid and sodium hypophosphite. It's revealed that chemical stabilization of nanopowders allows to receive composition on their basis which possess high and stable electrical conductivity (for epoxy composites – more than 10 years; for novolac ones – more than 6 years).

The development of severe plastic deformation processing techniques for fabrication of bulk nanostructured materials with unique mechanical properties

R.Z. Valiev, G.I. Raab, D.V. Gunderov, I.P. Semenova, M.Yu. Murashkin

Despite great prospects, the use of nanostructured (NS) metals and alloys as structural and functional materials has remained an open question until recently. Only in recent years has a breakthrough been outlined in this area, associated both with development of new routes for the fabrication of bulk NS materials and with investigation of the fundamental mechanisms that lead to unique properties of these materials. Although a deep understanding of these mechanisms is still a topic of large-scale basic research, pilot commercial products made of NS metallic materials for medicine and microdevices can find wide practical application in the nearest future.

This article presents new concepts and principles of using severe plastic deformation (SPD) techniques to fabricate bulk NS metals and commercial alloys. Special emphasis is laid on the analysis of the effect of microstructural features of NS materials on mechanical properties, as well as the first examples of their successful application.

Electroconductivity fluctuations regularities of nanotechnics film materials

A.A. Schulginov, N.S. Zabeivorota, C.N. Zabeivorota

Measurements of conductivity fluctuations of metal films Ag, Co, Bi, Al, Cr, Fe, Ni and SmCo_6 were made. The analysis of jumps and splashes shown that there is its reliable near daily repetition with periods ~20–21, 24–25 and 29–30 h.

Sol-gel method of synthesis and properties of nanodispersed powders of manganites solid solutions of binary system $\text{La}_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{MnO}_3\text{--Nd}_{0.6}(\text{Sr}_{0.7}\text{Pb}_{0.3})_{0.4}\text{MnO}_3$

T.A. Shitckova, G.G. Emello, L.A. Bashkirov

The solid solutions of binary system of rare-earth elements manganites $(1-x)\text{La}_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{MnO}_3\text{--}x\text{Nd}_{0.6}(\text{Sr}_{0.7}\text{Pb}_{0.3})_{0.4}\text{MnO}_3$ ($x = 0; 0.5$ and 1.0) were synthesized by the developed sol-gel method. X-ray investigations show that the formation of solid solution phase for all x was observed at lower temperature and took less time than by ceramic method. The crystal structure, temperature dependencies of specific magnetization of saturation and of electrical conductivity, the ferromagnetic-paramagnetic phase transition temperature (T_c) for synthesized by sol-gel method solid solutions $(1-x)\text{La}_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{MnO}_3\text{--}x\text{Nd}_{0.6}(\text{Sr}_{0.7}\text{Pb}_{0.3})_{0.4}\text{MnO}_3$ were investigated.

Influence concentration of solution to the optical properties CdS nanoparticles formed in polymeric matrix

M.B. Muradov, G.M. Eivazhova, A.N. Baghirov, A.K. Prudzhov

On this work was investigated influence of changes electrolytes concentration in solution, to the optical properties of CdS nanoparticles formed by SILAR technology in volume of polymeric matrix. With the increasing Cd ions concentration in solution in the same cycles the band gap is decreases. This is explains with the increasing of Cd ions concentration in solution of electrolytes, the level of filling in sorption centers is increases. This is in its term brings to the decreasing of interparticle distance,

which is simplifies the coalescent processes in volume of polymeric matrix.

Nanostructure self-organization in heterophase bulk materials.

A.N. Chekhovoi

This article covers the scientific grounds and industrial development results of the most topical and priority trend in nanotechnology – the synergy of metallic material bulk nanostructuring, which is of great importance for raising competitive capacity of engineering, construction, mining and processing industries of the innovation economics.

Bulk nanostructuring, which is based on the concepts of a heterophase material as a «smart» structural system capable of protecting itself against destructive impact of the environment by the strengthening nanophase (nanocomposite) self-organization during production and use, can become a basis of a new quality paradigm and will enable to gain considerable economic benefits.

The strain of the crystals of silver azide in electrical and magnetic fields

M.A. Dorokhov, L.V. Kuzmina, D.V. Dobrynin

In the present operation huge change of the linear dimensions ($l/l \approx 10^{-2}$) of the crystals of silver azide in magnetic and electric fields is experimentally revealed. It is supposed to develop a method of measuring of power performances of electrical and magnetic fields on the basis of the found out effect of the strain of a crystal lattice of the salts of argentum.

Bioregulators with nanocomponents as perspective biological products

M.A. Egorov

Employees of laboratory of biotechnologies of the Astrakhan State University conduct researches of physiological, biophysical and biochemical properties of original biological products on the basis of solutions of biostimulators received of herbs and nanoparticles. Now in ASU work on installation of system for cultivation carbon nanotubes ULVAC - creations of laboratory nanotechnology is carried out.

Design of self-assembling alpha-helical coiled-coil polypeptide fibrils as the basis for ordered arrangement of functional groups

S.A. Potekhin, D.P. Korradin, A.V. Kayava

The aim of this review is to demonstrate key principles of designing α -helical coiled-coil nanofibrils whose surface can have functional molecular elements with strictly specified periodicity. Main results achieved in this direction are described. Possible applications of such constructs are discussed.

Ellipsometry: applications in nanotechnology.

N.G. Ryokina, M.Yu. Yablokov

This review covers fundamental principles of ellipsometry, its functions and main advantages. Basic problems which can be solved using this method are shown. A number of the examples considered in the review illustrate the role of ellipsometry in modern industry, and in nanotechnology above all. Prospects of ellipsometry applications in this field are demonstrated too.

Preparation of nanostructures on the basis of transition metal oxides

A.A. Velichko, A.L. Pergament, G.B. Stefanovich, V.V. Putrolainen, A.B. Cheremisin, S.A. Manuilov, N.A. Kuldin, B.A. Loginov

Electron-beam modification of physical and chemical properties of transition metal oxide thin films is investigated. This modification allows preparation of nanostructures on the basis of these oxides, as well as their use as resists for nano-lithography. Scientific and technical basis for the processes of resist deposition, exposing and developing (including plasma-chemical etching) is worked out. The main parameters of the vanadium-oxide resist are established; particularly they are: high sensitivity (~10–100 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$) and high resolution (<100 nm).