

СОДЕРЖАНИЕ

Наноиндустрия – трудный путь к успеху. <i>М.А. Ананян</i>	3
Керамообразующие карбосиланы: физико-химические свойства, особенности молекулярной структуры. <i>П.А. Стороженко, Г.И. Щербакова, А.М. Музафаров, А.Н. Озерин, Н.В. Воронина, М.Ю. Митрофанов, Д.В. Сидоров, Д.В. Жигалов, М.Х. Блохина, Э.М. Гизуллина, М.Г. Кузнецова, М.В. Полякова, Г.Ю. Юрков</i>	7
Создание и исследование наноразмерных проводящих областей в аморфной полимерной пленке. <i>А.М. Ярыжнов, В.М. Корнилов, А.Н. Лачинов</i>	13
Композиционные материалы на основе порошкообразного полипропилена. <i>В.В. Чердынцев, С.Д. Калошкин, А.А. Дорофеев, В.Д. Данилов</i>	17
Структура, морфология и проводимость нанографитов, полученных при распылении графита в электрической дуге. <i>И.В. Золотухин, И.М. Голев, С.А. Солдатенко, А.В. Усков, А.В. Нефидов</i>	21
К вопросу об узкой проводящей зоне в наноструктурированных полимерных пленках. <i>Р.Б. Салихов, А.Н. Лачинов</i>	24
Особенности фазообразования и размерные эффекты наночастиц в нанокompозитах палладия. <i>Л.П. Феоктистова, Г.П. Александрова, Л.А. Грищенко, А.Н. Сапожников, Б.Г. Сухов, Б.А. Трофимов</i>	31
Сверхпроводимость и резистивные аномалии образцов cupb с высокодисперсной структурой. <i>И.Ф. Волошин, П.Н. Дегтяренко, А.С. Иванов, В.С. Круглов</i>	33
Полимеры как естественные нанокompозиты: сравнительный анализ механизмов усиления. <i>М.Т. Башоров, Г.В. Козлов, А.К. Микитаев</i>	43
Определение фунгицидной активности препаратов на основе наночастиц серебра. <i>М.Б. Дмитриева, И.А. Чмутин, М.С. Яровая, М.А. Линник</i>	45
Формирование наноструктур олова на поверхности (0001) Bi_2Te_3 . <i>Ф.К. Алескеров, М.М. Асадов, К.Ш. Кахраманов, Н.Г. Джавадов, С.Ш. Кахраманов</i>	55
Наноструктурированный фильтр для улавливания коллоидных частиц. <i>М.И. Лернер, О.В. Бакина, Е.А. Глазкова, А.С. Ложкомоев, Н.В. Сваровская, С.Г. Псахье</i>	53
Повышение разрядных характеристик «короткозамкнутого» источника тока при использовании нанографита. <i>Н.В. Архипова, А.М. Михайлова, А.С. Моцарь, Е.В. Колоколова</i>	56
Влияние химико-механического напыления (ХМП) кристаллов $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ на фотоотклик. <i>А.Н. Чаплыгин, А.С. Артемов, А.С. Сизов</i>	57
О технологиях, основанных на каналировании ионов в нанотрубках. <i>В.Ф. Харламов</i>	63
Применение суперпарамагнитных наночастиц сложного оксида железа для магнитно-резонансного контрастирования биологических сред. <i>Н.Л. Шимановский, В.Ю. Науменко, А.Г. Аюпджанов, В.О. Панов, А.В. Семейкин, А.И. Сергеев</i>	64
Наночастицы оксида железа в системе транспорта лекарственных препаратов. <i>А.М. Магеррамов, Г.Д. Аббасова, И.Н. Алиева, М.А. Рамазанов, Н.С. Набиев, Н.М. Годжаев</i>	70
Исследование влияния нанопокровов из металлов и их соединений на свойства волосяного покрова меха. <i>Е.А. Панкова</i>	77
Повышение эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники за счет применения наноматериалов. <i>В.В. Сафонов, С.А. Шишурин, В.А. Александров</i>	79
Нанотехнологические методы создания трибосопряжений, способных динамически адаптироваться к условиям эксплуатации. <i>С.А. Поляков</i>	81
Прогнозирование процессов формирования углеродных металлосодержащих наноструктур при использовании метода атомно-силовой микроскопии. <i>В.В. Тринеева, А.М. Ляхович, В.И. Кодолов</i>	87
Субмикро- и наноразмерные титанаты калия и перспективы их применения. <i>А.В. Гороховский, А.И. Палагин, Д.В. Аристов</i>	90
Трибологические свойства антифрикционных суспензий на основе нанопорошков полититаната калия. <i>В.В. Сафонов, А.В. Гороховский, А.И. Палагин, А.С. Азаров, Д.В. Аристов, С.И. Хорюков</i>	94
Влияние различных поверхностно-активных веществ на фракционный состав порошков полититаната калия и их трибологические свойства. <i>А.В. Гороховский, А.И. Палагин, Е.В. Третьяченко, В.В. Сафонов, А.С. Азаров, С.Н. Руннов</i>	96
НОВОСТИ	100
АННОТАЦИИ	105

TABLE OF CONTENTS

Nanoindustry: a hard way to success. *M.A. Ananyan* 3

Preceramic carboxilanes: physicochemical properties, molecular structure peculiarities.
P.A. Storozhenko, G.I. Shcherbakova, A.N. Ozerin, N.V. Voronina, M.Yu. Mitrofanov,
D.V. Sidorov, D.V. Zhigalov, M.Kh. Blokhina, M.G. Kuzhetsova, M.V. Polyakova, G.Yu. Yurkov 7

Making and study of nanodimensional conductive areas in the amorphous polymer film.
A.M. Yaryzhnov, V.M. Kornilov, A.N. Lachinov 13

Composite materials based on powderlike polypropylene. *V.V. Cherdynstev, S.D. Kaloshkin, A.A. Dorofeyev, V.D. Danilov* . . . 17

Structure, morphology and conductivity of nanographites synthesized via electric arc sputtering of graphite.
I.V. Zolotukhin, I.M. Golev, S.A. Soldatenko, A.V. Uskov, A.V. Nefyodov 21

To the question on the narrow conducting zone in nanostructured polymer films. *R.B. Salikhov, A.N. Lachinov* 24

The principles of phase formation and size effects of nanoparticles in palladium nanocomposites.
L.P. Feoktistova, G.P. Aleksandrova, L.A. Grishchenko, A.N. Sapozhnikov, B.G. Sukhov, B.A. Trofimov 31

Superconductivity and resistive anomalies of CuNb samples with extremely fine structure.
I.F. Voloshin, P.N. Degtyarenko, A.S. Ivanov, V.S. Kruglov 33

Polymers as natural nanocomposites: the comparative analysis of reinforcement mechanisms.
M.T. Bashorov, G.V. Kozlov, A.K. Mikitaev 43

Determination of fungicidal activity of preparations based on silver nanoparticles.
M.B. Dmitrieva, I.A. Chmutin, M.S. Yarovaya, M.A. Linnik 45

Formation of tin nanostructures on a Bi₂Te₃ surface (0001).
F.K. Aleskerov, M.M. Asadov, K.Sh. Kahramanov, N.G. Dzhabadov, S.Sh. Kahramanov 51

Nanostructured filter for colloidal particle removal.
M.I. Lerner, O.V. Bakina, E.A. Glazkova, A.S. Lozhkomoev, N.V. Svarovskaya, S.G. Psakhye 53

Improving discharge characteristics «short-closed» current source at use nano-graphite.
N.V. Arkhipova, A.M. Mikhaylova, A.S. Motsar, E.V. Kolokolova 56

Influence of chemical-mechanical nanopolishing of Bi₁₂SiO₂₀ crystals upon photoresponse.
A.N. Chaplygin, A.S. Artyomov, A.S. Sizov 57

Technology, based on channelled ions in nanotubes. *V.F. Kharlamov* 63

Application of superparamagnetic nanoparticles of complex iron oxide for magnetic resonance contrasting of biological media. *N.L. Shimanovsky, V.Yu. Naumenko, A.G. Akopjanov, V.O. Panov, A.V. Semeykin, A.I. Sergeev* 64

Iron oxide nanoparticles in the system of drugs transport.
A.M. Magerramov, G.D. Abbasova, I.N. Alieva, M.A. Ramazanov, N.S. Nabiyeov, N.M. Qojayev 70

Studies of influence of nanocoatings based on metals and their compositions upon properties of fur hair-covering. *E.A. Pankova* . . 77

Increasing operating efficiency of agricultural machines by applying nanomaterials. *V.V. Safonov, S.A. Shishurin, V.A. Alexandrov* . . 79

Nanotechnology methods of creating tribosystem with an ability to adapt dynamically. *S.A. Polyakov* 81

Forecasting of the formation processes of carbon metal-containing nanostructures with atomic force microscopy.
V.V. Trineeva, A.M. Lyahovich, V.I. Kodolov 87

Submicro- and nano-sized potassium titanates and their application. *A.V. Gorokhovskiy, A.I. Palagin, D.V. Aristov* 90

Tribological properties of antifriction suspensions based on nanopwders of potassium polytitanate.
V.V. Safonov, A.V. Gorokhovskiy, A.I. Palagin, A.S. Azarov, D.V. Aristov, S.I. Horyukov 94

Influence of different surfactants on fraction composition and tribological properties of potassium polytitanate.
A.V. Gorokhovskiy, A.I. Palagin, E.V. Tretiachenko, V.V. Safonov, A.S. Azarov, S.N. Runnov 96

NEWS 100

ANNOTATION 105

ISSN 1816-4498

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

Сдано в набор 12.10.2009. Подписано в печать 24.11.2009
Формат 60x90¹/₈ Бумага офсетная №1.
Уч.-изд. л. 14. Физ. п. 14. Тираж 500. Заказ № 2369

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.;

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:

Сапожников Ю.Т., Свидиненко Ю.Г.

Наноиндустрия: трудный путь к успеху

М.А. Ананян

Россия предпринимает беспрецедентные организационные и финансовые усилия, чтобы придать развитию нанотехнологий характер необратимого процесса. Тем не менее, некоторые проблемы снижают эффективность этих усилий. Первая и главная из них состоит в том, что в России практически отсутствует внутренний рынок нанопродуктов. Вторая – в том, что дипломированные специалисты на промышленных предприятиях не имеют ясного представления о потенциале нанотехнологий. Поэтому инновационные возможности нанотехнологий не включаются в новые проекты и разработки, регламенты и стандарты. Третья проблема – монополизация распределения бюджетных средств, выделяемых на развитие нанотехнологий. Это резко сужает поле ответственности отраслей промышленности за их практическое применение.

В статье обсуждаются вопросы деятельности Национальной Ассоциации Наноиндустрии и международного сотрудничества.

Керамообразующие карбосиланы: физико-химические свойства, особенности молекулярной структуры

*П.А. Стороженко, Г.И. Щербакова,
А.М. Музафаров, А.Н. Озерин,
Н.В. Воронина, М.Ю. Митрофанов,
Д.В. Сидоров, Д.В. Жигалов,
М.Х. Блохина, Э.М. Гизуллина,
М.Г. Кузнецова, М.В. Полякова,
Г.Ю. Юрков*

Кремнийорганические керамообразующие карбосиланы (полимеры и олигомеры) используют для получения высокопрочной высокотемпературной и окислительностойкой композиционной наноструктурной керамики. Статья посвящена идентификации состава и молекулярной структуры керамообразующих карбосиланов современными физико-химическими методами: элементного анализа, ИК-спектроскопии, ЯМР (^1H , ^{29}Si , ^{13}C), ТГА, ПЭМ, ПИХ, вискозиметрии разбавленных растворов и малоуглового рентгеновского рассеяния.

Создание и исследование наноразмерных проводящих областей в аморфной полимерной пленке

*А.М. Ярыжнов,
В.М. Корнилов, А.Н. Лачинов*

Представлены результаты экспериментального исследования локального переключения полимерной пленки, следствием которого явилось возникновение квазиодномерных проводящих структур наноскопических размеров. Места, в которых происходило переключение, были визуализированы методами атомно-силовой микроскопии. Было показано, что размеры проводящих областей составляют 6–15 нм.

Композиционные материалы на основе порошкообразного полипропилена

*В.В. Чердынцев, С.Д. Калошкин,
А.А. Дорофеев, В.Д. Данилов*

Рассмотрены особенности получения нанокompозита на основе порошкообразного полипропилена, содержащего от 0,05 до 2% наноразмерных наполнителей. В качестве нанонаполнителей использовались монтмориллонит, ультрадисперсные алмазы, а также концентрат, приготовленный совместной механоактивацией полипропилена и монтмориллонита. Объемные заготовки получали методом прямого прессования на гидравлических прессах. Исследованы свойства образцов из полученного материала. Приведены зависимости, связывающие плотность материала, механические свойства при растяжении, трибологические характеристики с концентрацией нанонаполнителя в материале. Показано, что физико-механические характеристики, в отличие от трибологических, не зависят от вида нанонаполнителя, а определяются концентрационными значениями.

Структура, морфология и проводимость нанографитов, полученных при распылении графита в электрической дуге

*И.В. Золотухин,
И.М. Голев, С.А. Солдатенко,
А.В. Усков, А.В. Нефёдов*

С помощью ПЭМ изучена морфология нанографитов со средним размером 50 нм и толщиной до 10 нм. Аморфность структуры нанографитов обусловлена ближним порядком, свойственным графиту. Показано, что компактированные из нанографитов образцы являются узкозонными полупроводниками с шириной запрещенной зоны около 0,2 эВ.

К вопросу об узкой проводящей зоне в наноструктурированных полимерных пленках

Р.Б. Салихов, А.Н. Лачинов

В данной работе рассмотрены отдельные явления и эффекты, наблюдающиеся в таких твердотельных объектах, как полупроводниковые сверхрешетки, высокотемпературные сверхпроводящие материалы, аморфные пленки диэлектрических окислов металлов, магнитные полупроводники, квантовые ямы и нити. Объединяющим свойством описанных эффектов является то, что все эти объекты характеризуются наличием узкой проводящей зоны. Проведенный анализ позволяет выявить особенности аналогичных эффектов, возникающих в тонких пленках полиарилефталидов, и облегчает их объяснение, если предположить, что в этих пленках также возникает узкая проводящая зона вблизи середины запрещенной зоны.

Особенности фазообразования и размерные эффекты наночастиц в нанокompозитах палладия

*Л.П. Феоктистова,
Г.П. Александрова,
Л.А. Грищенко, А.Н. Сапожников,
Б.Г. Сухов, Б.А. Трофимов*

Методом рентгенографического анализа изучены особенности формирования металлической фазы нанокompозитов палладия в присутствии природного полисахарида арабиногалактана. Обнаружена тенденция к увеличению средних разме-

ров кристаллитов при возрастании содержания металла в образцах. Отмечено проявление размерного эффекта, оказывающего влияние на структурные особенности образуемых кристаллитов.

Сверхпроводимость и резистивные аномалии образцов CuNb с высокодисперсной структурой

*И.Ф. Волошин, П.Н. Дегтяренко,
А.С. Иванов, В.С. Круглов*

Исследованы электродинамические свойства «трехмерных» композитов CuNb с высокодисперсной структурой, полученных медленным и быстрым (закалка) охлаждением из расплава. Первые представляют собой фрактальную ниобиевую сетку с характерными размерами элементов микроного масштаба, погруженную в медную матрицу. При быстром охлаждении образуется наномасштабный композит, в весьма чистой медной матрице, которого, равномерно распределены почти чистые обособленные нановключения ниобия. Установлено, что переход от микроного к наноскопическому уровню дисперсности композита сопровождается качественными изменениями его электромагнитных свойств. Медленно охлажденные образцы демонстрируют особенности сверхпроводящего перехода, характерные для гранулярных сверхпроводников. Быстро охлажденные образцы при переходе в сверхпроводящее состояние ведут себя как эффективная среда с перенормированной на малый размер сверхпроводящих областей пониженной критической температурой. Оценки, основанные на экспериментальных данных, свидетельствуют о том, что длина когерентности этой эффективной среды близка к размеру ниобиевых включений. Обнаружен необычный вид вольтамперных характеристик (ВАХ) закаленных образцов в параллельном и перпендикулярном току магнитных полей. Резистивное состояние наноструктурированных образцов имеет аномальную, не вихревую природу в промежуточной области токов, в то время как ниже и выше по токам ВАХ имеет обычный для жесткого сверхпроводника вид. Обсуждается возможность связи аномального перехода в резистивное состояние с джозефсоновской генерацией.

Полимеры как естественные наноконпозиты: сравнительный анализ механизмов усиления

*М.Т. Башоров,
Г.В. Козлов, А.К. Микитаев*

Показано полное сходство поведения степени усиления для наноконпозита эпоксиполимер/ Na^+ -монтмориллонит и полиарилата, который рассматривается как естественный наноконпозит. Описание структуры полиарилата дано в рамках кластерной модели структуры аморфного состояния полимеров. Уровень межфазной адгезии оказывает сильное влияние на степень усиления указанных материалов.

Определение фунгицидной активности препаратов на основе наночастиц серебра

*М.Б. Дмитриева, И.А. Чмутин,
М.С. Яровая, М.А. Линник*

Исследовалась возможность применения в музейной и реставрационной практике фунгицидов на основе наночастиц серебра, производимых АНО «Институт нанотехнологий МФК» под торговой маркой AgБион. В качестве тест-культур использовали плесневые грибы: *Aspergillus niger* v. Teigh, *Aspergillus flavus* Link Fr, *Penicillium chrysogenum* Thom, *Ulocladium ilicis* Thom. Показано, что исследуемые препараты обладают выраженным фунгицидным действием. В отличие от используемых в настоящее время препаратов, наночастицы серебра проявляют фунгицидные свойства при чрезвычайно низких концентрациях (тысячные доли процента).

Формирование наноструктур олова на поверхности (0001) Bi_2Te_3

*Ф.К. Алескеров,
М.М. Асадов, К.Ш. Кахраманов,
Н.Г. Джавадов, С.Ш. Кахраманов*

Настоящая статья посвящена результатам исследования формирования наноструктур в монокристаллах Bi_2Te_3 , легированных оловом. Приведены данные изучения полученных образцов $\text{Bi}_2\text{Te}_3 <\text{Sn}>$ с использованием электронной микроскопии и рентгендифрактометрии. Установлено образование наноразмерных слоев олова на поверхности (0001) Bi_2Te_3 в виде «островков», сравнимых с размерами Ван-дер-Ваальсовых щелей кристаллов.

Наноструктурированный фильтр для улавливания коллоидных частиц

*М.И. Лернер, О.В. Бакина,
Е.А. Глазкова, А.С. Ложкомоев,
Н.В. Сваровская, С.Г. Псахье*

Приведены данные по степени очистки и скорости фильтрования суспензий коллоидно-дисперсных частиц нетканым материалом из ацетилцеллюлозных волокон, модифицированных наноструктурными частицами оксигидроксида алюминия. Показано, что материал может быть использован для эффективного снижения цветности, мутности и концентрации железа в воде.

Повышение разрядных характеристик «короткозамкнутого» источника тока при использовании наногرافита

*Н.В. Архипова, А.М. Михайлова,
А.С. Моцарь, Е.В. Колоколова*

Исследована возможность использования нанографитовых материалов в качестве добавок в известные катодные материалы с целью расширения диапазона используемых плотностей тока и увеличения электрохимической емкости катодных материалов.

Влияние химико-механического напыливания (ХМП) кристаллов $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ на фотоотклик

*А.Н. Чаплыгин,
А.С. Артемов, А.С. Сизов*

Изучено влияние механического напыливания и ХМП на фотоотклик кристаллов BSO при импульсной фотоактивации. Приповерхностные нарушения в BSO формируют область с высокой концентрацией энергетических ловушек для электронов в виде дислокаций и донорных примесей в виде отдельных атомов и кластеров металлического висмута. При фотоактивации BSO действуют два конкурирующих механизма: генерационно-рекомбинационный в приповерхностной дефектной области, сопровождающийся ионизацией акцепторных и донорных уровней с последующим выходом электронов в электрод, с одной стороны, и диффузионно-дрейфовый в объеме – с другой. Процесс восстановления висмута в кристалле осуществляется с участием наноразмерных предцентров дислокационных кластеров висмута, количество которых определяется концентрацией ионов висмута.

О технологиях, основанных на каналировании ионов в нанотрубках

В.Ф. Харламов

Рассмотрены основные факторы, препятствующие использованию технологий, основанных на управлении пучком ионов, методом каналирования в нанотрубках.

Наночастицы оксида железа в системе транспорта лекарственных препаратов

А.М. Магеррамов, Г.Д. Аббасова, И.Н. Алиева, М.А. Рамазанов, Н.С. Набиев, Н.М. Годжаев

Полуэмпирическими методами молекулярной механики ММ+ и квантовой химии РМЗ исследовано пространственное и электронное строение комплексов оксида железа Fe_3O_4 с диглюкозой и лекарственным препаратом CREKA. Установлены геометрические и энергетические параметры, характеризующие устойчивые низкоэнергетические состояния комплекса.

Ключевые слова: оксид железа, пептид CREKA, пространственная структура, электронная структура, полуэмпирические расчеты, методы ММ+ и РМЗ.

Исследование влияния нанопокровов из металлов и их соединений на свойства волосяного покрова меха

Е.А. Панкова

Установлено, что ионно-плазменное напыление позволяет создать на поверхности волосяного покрова меха нанослой металлов или их соединений. Исследованы характеристики мехового полуфабриката, установлено, что данная обработка позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции, а также значительно повысить ее качество.

Нанотехнологические методы создания трибосопряжений, способных динамически адаптироваться к условиям эксплуатации

С.А. Поляков

Рассмотрены нанотехнологические методы создания трибосопряжений, способных динамически адаптироваться к условиям эксплуатации. Дан пример применения таких методов к созданию присадки к моторному маслу и показан механизм ее действия.

Субмикро- и наноразмерные титанаты калия и перспективы их применения

А.В. Гороховский, А.И. Палагин, Д.В. Аристов

Проанализированы перспективы применения различных видов титанатов калия, представленных на рынке в виде субмикро- и нано-размерных кристаллических и аморфных частиц в качестве армирующих и функциональных наполнителей композиционных материалов. Рассмотрены возможности использования нового вида титанатов калия (полититанат калия), имеющего безопасную неволокнистую форму частиц, в качестве материала-прекурсора для синтеза любых кристаллических модификаций титаната калия.

Трибологические свойства антифрикционных суспензий на основе нанопорошков полититаната калия

В.В. Сафонов, А.В. Гороховский, А.И. Палагин, А.С. Азаров, Д.В. Аристов, С.И. Хорюков

Представлены результаты трибологических исследований антифрикционных смазочных композиций, приготовленных с использованием порошков полититаната калия и индустриального масла И-20. Показано, что дисперсии гидратированного полититаната калия модифицированно-неионогенным поверхностно-активным веществом (оксиэтилированный алкилфенол, представленные наночастицами чешуйчатой формы (значущий диаметр 200–600 нм, толщина 40–60 нм), обладают высокими трибологическими свойствами, позволяющими рекомендовать их в производстве смазочных материалов.

**Влияние различных
поверхностно-активных веществ
на фракционный состав порошков
полититаната калия
и их трибологические свойства**

*А.В. Гороховский, А.И. Палагин,
Е.В. Третьяченко, В.В. Сафонов,
А.С. Азаров, С.Н. Руннов*

Изучено влияние анионных, неионогенных и катонных поверхностно-активных веществ (ПАВ) на распределение по размеру частиц ультрадисперсных порошков гидратированного полититаната калия, имеющего мольное соотношение $TiO_2:K_2O=7,6$. Показано, что действие катионных и неионогенных ПАВ значительно выше, чем анионных, но соизмеримо между собой. Обсуждается механизм взаимодействия ПАВ с гидратированными полититанатами калия, делается вывод о том, что на поверхности частиц исследуемого вещества присутствуют гидроксидные группы как основного, так и кислотного типа, с преобладанием последних. Рассмотрено влияние обработки ПАВ на трибологические свойства полититаната калия.

**Nanoindustry:
a hard way to success**

М.А. Ananyan

Russia undertakes unprecedented organizational and financial efforts in order to impart the development of nanotechnologies the character of an irreversible process. Nevertheless, some problems lower the effect of these efforts. The first and the most important of them is that there is practically no internal market of nanoproducts in Russia. The second one is that certificated specialists at industrial enterprises have no clear idea about the potential of nanotechnologies. That is why innovative opportunities of nanotechnologies are not included in new projects and developments, regulations and standards. The third problem is monopolization of distribution of budget assets assigned to development of nanotechnologies. It reduces responsibility area of branches of industry for their practical application drastically.

Problems of activity of National Association of Nanoindustry and international cooperation are discussed in the article.

**Preceramic carbosilanes:
physicochemical properties,
molecular structure peculiarities**

*P.A. Storozhenko, G.I. Shcherbakova,
A.N. Ozerin, N.V. Voronina,
M.Yu. Mitrofanov, D.V. Sidorov,
D.V. Zhigalov, M.Kh. Blokhina,
M.G. Kuzhetsova, M.V. Polyakova,
G.Yu. Yurkov*

Organosilicon preceramic carbosilanes (polymers and oligomers) are used for the production of high-strength high-temperature oxidation-resistant nanostructured ceramic composites. The paper deals with preceramic carbosilanes composition and molecular structure identification by advanced physicochemical methods: elemental analysis, IR-spectroscopy, 1H , ^{29}Si , ^{13}C NMR, TGA, TEM, GPC, dilute solutions viscometry and small angle X-ray scattering.

**Making and study
of nanodimensional conductive areas
in the amorphous polymer film**

*A.M. Yaryzhnov,
V.M. Kornilov, A.N. Lachinov*

The results of experimental study of local switching in polymer film are presented. It was shown that the appearing of quasio-ne-dimensional conducting structures of nanoscopic sizes. The switching areas were examined by atomic force microscopy technique. It was shown that the size of conducting areas are 6–15 nm.

**Structure, morphology
and conductivity of nanographites
synthesized via electric
arc sputtering of graphite**

*I.V. Zolotukhin,
I.M. Golev, S.A. Soldatenko,
A.V. Uskov, A.V. Nefyodov*

Morphology of nanographites with an average size of 50 nm and thickness up to 10 nm has been studied by TEM. Amorphism of nanographites' structure is given by close-in order which is typical for graphite. Samples compacted out of nanographites has been shown as semiconductors with narrow band gap of approximately 0,2 eV.

To the question on the narrow conducting zone in nanostructured polymer films

R.B. Salikhov, A.N. Lachinov

The separate phenomena and the effects observed in such solid-state objects, as semi-conductor superlattices, high-temperature superconducting materials, amorphous films of dielectric oxides of metals, magnetic semiconductors, quantum holes and strings are considered. Uniting property of the described effects is that all these objects are characterized by presence of a narrow conducting zone. The lead analysis allows to reveal features of the similar effects arising in thin polyarylenephthalides films and makes easy their explanation if to assume, that a narrow conducting zone also appears near to the middle of the gap in these films.

The principles of phase formation and size effects of nanoparticles in palladium nanocomposites

*L.P. Feoktistova, G.P. Aleksandrova,
L.A. Grishchenko, A.N. Sapozhnikov,
B.G. Sukhov, B.A. Trofimov*

The principles of metal phase formation of palladium nanocomposites in the presence of natural polysaccharide have been studied by method of radiographic analysis. A tendency for the increase of average sizes of crystalline particles at the increase of metal content in the sample has been observed. The influence of size effect upon structural characteristics of the particles has been established.

Superconductivity and resistive anomalies of CuNb samples with extremely fine structure

*P.N. Degtyarenko, A.S. Ivanov,
V.S. Kruglov, I.F. Voloshin*

Electrodynamic properties of «three-dimensional» composites CuNb with extremely fine structure and different concentration of components are investigated. The samples have been fabricated from the melt using slow and extremely fast cooling rate. Voltage-current characteristics (VCC) of the quenched samples in magnetic fields parallel and perpendicular to the current show abnormally low slope in some intermediate current region while at lower and higher currents the VCC features are characteristic for a hard superconductor. The opportunity of a relation of the abnormal dissipation in the quenched samples with the Josephson generation is discussed.

Polymers as natural nanocomposites: the comparative analysis of reinforcement mechanisms

*M.T. Bashorov,
G.V. Kozlov, A.K. Mikitaev*

It has been shown the complete similarity of reinforcement degree behaviour for nanocomposite epoxy polymer/Na⁺-montmorillonite and polyarylate, which is considered as natural nanocomposite. The polyarylate structure description is given within the frameworks of cluster model of polymers amorphous state structure. The interfacial adhesion level influences strongly on reinforcement degree of indicated materials.

Determination of fungicidal activity of preparations based on silver nanoparticles

*M.B. Dmitrieva, I.A. Chmutin,
M.S. Yarovaya, M.A. Linnik*

Possibility of application of fungicides based on silver nanoparticles, manufactured by «Institute for Nanotechnologies of International Conversion Foundation (INAT ICF)» Self-governing Non-profit Organization under Ag-Bion trade mark, in museum and restoration practice was studied. *Aspergillus niger* v. Teigh, *Aspergillus flavus* Link Fr, *Penicillium chrysogenum* Thom, *Ulocladium ilicis* Thom mold fungi were used as test cultures. It has been demonstrated that studied preparations bear pronounced fungicidal effect. Unlike preparations used nowadays, silver nanoparticles display fungicidal properties at extremely low concentration (several thousandths of percent).

Formation of tin nanostructures on a Bi₂Te₃ surface (0001)

*F.K. Aleskerov, M.M. Asadov,
K.Sh. Kahramanov, N.G. Dzhavadov,
S.Sh. Kahramanov*

Present paper is devoted to results of research of formation nanostructure in monocrystals Bi₂Te₃ doped by 0,1 mass % tin. The data of studying of obtained samples Bi₂Te₃ < Sn > with use of electronic microscopy and X-ray diffraction method are resulted. The formation of nanodimensional layers of is established on surfaces (0001) of Bi₂Te₃ < Sn > as «islands» comparable with the sizes of Van der Waals gaps of crystals.

Nanostructured filter for colloidal particle removal

***M.I. Lerner, O.V. Bakina,
E.A. Glazkova, A.S. Lozhkomoev,
N.V. Svarovskaya, S.G. Psakhye***

Institute of Strength Physics and Material Science SB RAS, Tomsk, Russia

The work presents data on submicron particle suspension purification degree and filtration rate using a nonwoven medium based on acetyl-cellulose fibers modified by nanoparticles of aluminium oxy-hydroxide. It is demonstrated that the medium can be used for efficient reduction of color, turbidity and iron concentration in water.

Improving discharge characteristics «short-closed» current source at use nano-graphite

***N.V. Arkhipova, A.M. Mikhaylova,
A.S. Motsar, E.V. Kolokolova***

The possibility of using the nano-graphite materials as the additives to known cathodic materials was investigated for the purpose of the expansion of the range of the utilized current densities and increase the electrochemical capacitance of cathodic materials.

Influence of chemical-mechanical nanopolishing of $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ crystals upon photoresponse.

***A.N. Chaplygin,
A.S. Artyomov, A.S. Sizov***

The influence of the mechanical polishing and CMP on the BSO chips under pulse photoactivation has been studied. Near-surface disturbances in BSO form an area with high concentration of electrons energy traps in the form of dislocations and donor impurities in the form of independent atoms and clusters of metal bismuth. While the process of BSO photoactivation two competing mechanisms are involved: generation-recombination in the near-surface defect area accompanied by acceptor and donor levels ionization with the subsequent electron's output into the electrode on the one hand and diffusive drifting in volume on the other hand. The process of bismuth reduction in the chip is accomplished with the participation of nanoprecipitates of bismuth dislocation clusters the amount of which is determined by the concentration of bismuthine ions.

Technology, based on channelled ions in nanotubes

V.F. Kharlamov

Examined fundamental factors to hamper the progress of technology, based on channelled ions in nanotubes.

Iron oxide nanoparticles on the system of drugs transport

***A.M. Magerramov, G.D. Abbasova,
I.N. Alieva, M.A. Ramazanov,
N.S. Nabiyeu, N.M. Qojayev***

Spatial and electronic structure of iron oxide Fe_3O_4 complex with di-glucose and CREKA peptide has been investigated by the semiempirical methods of molecular mechanics MM+ and quantum-chemistry PM3 method. Geometrical and energy parameters characterized stable low-energy states of the complex have been established.

Studies of influence of nanocoatings based on metals and their compositions upon properties of fur hair-covering.

E.A. Pankova

It is installed that ion-plasma evaporation allows to create on surfaces of the hair cover of the fur layer metal or their join. The explored features of the fur half-finished item, is installed that given processing allows to increase the assortment produced to product, as well as vastly raise its quality.

Nanotechnology methods of creating tribosystem with an ability to adapt dynamically

S.A. Polyakov

Nanotechnology methods of creating tribosystem with an ability to adapt dynamically is considered. An example of application of this method to creating addition for motor oil treatment is provided and mechanism of its action is demonstrated.

Forecasting of the formation processes of carbon metal-containing nanostructures with atomic force microscopy

*V.V. Trineeva,
A.M. Lyahovich, V.I. Kodolov*

The paper presents the results of xerogels investigation with atomic force microscopy methods. The metal distribution in nanoreactors obtained with atomic force microscopy corresponds to the metal distribution based on transmission electron microscopy. Thus for the considered method of nanostructures obtaining with the help of atomic force microscopy we can forecast the processes of nanostructures formation at early stages of their production.

Submicro- and nano-sized potassium titanates and their application

*A.V. Gorokhovskiy,
A.I. Palagin, D.V. Aristov*

Some applications of different potassium titanates presented in the market in the forms of submicro- and nano-sized crystalline and amorphous powders are analyzed. It is considered their use as reinforcing and functional additives in manufacturing of composite materials. It is shown that a new kind of potassium titanates, named potassium polytitanate, characterized with non-dangerous shape of particles, could be applied as a precursor to produce any kind of crystalline modification of this substance.

Tribological properties of antifriction suspensions based on nanopowders of potassium polytitanate

*V.V. Safonov, A.V. Gorokhovskiy,
A.I. Palagin, A.S. Azarov,
D.V. Aristov, S.I. Horyukov*

The tribologic properties of some compounds prepared with nano-sized potassium titanate powders and industrial oil of I-20 type are reported. It is shown that such dispersions based on hydrated potassium polytitanate modified with nonionic surfactants and consisting of solid platy particles with 200–600 nm of diameter and 40–60 nm of thickness are characterized with antifriction and antiwear properties, which allow their applying in manufacturing of high-effective lubricating materials.

Influence of different surfactants on fraction composition and tribological properties of potassium polytitanate

*A.V. Gorokhovskiy, A.I. Palagin,
E.V. Tretiachenko, V.V. Safonov,
A.S. Azarov, S.N. Runnov*

The influence of anionic, nonionic and cationic surfactants on fraction composition of agglomerated nanopowders of the potassium polytitanate was investigated. It was shown that effectiveness of cationic and nonionic surfactants is higher in comparison with anionic substances. The mechanism of interaction between potassium titanate particles and molecules of different surfactants is discussed. The change of tribologic properties of the potassium titanate powder after the treatment with nonionic surfactants was analyzed.