

№ 46-1  
97-9

ISSN 0367-6765

Том 77, Номер 9

Сентябрь 2013

*ИЗВЕСТИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

# СЕРИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ



<http://www.naukaran.ru>  
<http://www.maik.ru>

В журнале “Известия Российской академии наук. Серия физическая” печатаются научные материалы, доложенные на сессиях и совещаниях, созываемых Российской академией наук.



“НАУКА”

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 77, № 9, 2013

## Материалы международного междисциплинарного симпозиума “Физика низкоразмерных систем и поверхностей” (LDS-3)

- Н. Н. Овсюк, В. А. Володин, Prafulla K. Jha**  
Фотолюминесценция и комбинационное рассеяние нанопорошков кремния 1204
- В. А. Старенченко, Ю. В. Соловьёва, С. В. Старенченко**  
Влияние ориентации на особенности пластического поведения монокристаллов  $\text{Ni}_3\text{Ge}$  при отклонении атомного состава фазы от стехиометрии 1208
- В. А. Чантурия, И. Ж. Бунин, М. В. Рязанцева, И. А. Хабарова**  
О структурно-фазовых преобразованиях поверхности сульфидных минералов при воздействии наносекундных электромагнитных импульсов 1213
- А. К. Муртазаев, М. К. Рамазанов, М. К. Бадиев**  
Фазовые переходы в фрустрированных слоистых спиновых системах на треугольной решетке 1218
- А. А. Бабаев, В. Х. Кудоярова**  
Поглощение и фотолюминесценция тройных наноструктурированных стеклообразных полупроводниковых систем  $\text{Ge-S-Ga(In)}$  1222
- Н. А. Конева, Н. А. Попова, М. П. Калашников, Е. Л. Никоненко, М. В. Федорищева, А. Д. Пасенова, Э. В. Козлов**  
Влияние легирования и температуры деформации на зёрненную структуру и фазовый состав интерметаллида  $\text{Ni}_3\text{Al}$  1225
- Г. С. Патрин, М. Г. Пальчик, Д. А. Балаев, С. Я. Кипарисов**  
Синтез и магнитные свойства многослойных плёнок  $(\text{CoNiP}_{\text{soft}}/\text{CoP}_{\text{hard}})_n$  1230
- Э. В. Козлов, Е. Л. Никоненко, Н. А. Попова, Н. А. Конева**  
Изменение фазового состава и дефектной структуры многокомпонентного упорядоченного сплава на основе никеля при высокотемпературном отжиге 1232
- Л. Б. Ведмидь, О. М. Федорова, А. М. Янкин, В. Ф. Балакирев, Ю. В. Голиков**  
Диаграммы состояния и области гомогенности по катионам систем, образованных оксидами марганца и  $4f$ -редкоземельных элементов  $(\text{La}^{57}-\text{Lu}^{71})$  и  $\text{Sc}^{21}, \text{Y}^{39}$  1236
- Я. Ю. Волкова, А. Н. Бабушкин, Г. В. Бабушкина**  
Особенности кристаллической структуры и электрических свойств хлорида натрия при давлениях 20–50 ГПа 1241
- Н. В. Далакова, Б. И. Белевцев, Е. Ю. Беляев, А. Н. Блудов, В. А. Пашенко, М. Г. Осмоловский, О. М. Осмоловская**  
Проводимость прессованных порошков  $\text{SrO}_2$  со спинзависимым туннелированием электронов: влияние толщины и вида диэлектрических прослоек 1245
- Е. М. Труханов, А. С. Ильин, А. В. Колесников, И. Д. Лошкарев**  
Рентгеновские деформации эпитаксиальной пленки в случае произвольной ориентации границы раздела 1249
- Х. А. Садьков, И. А. Вербенко, Л. А. Резниченко, Л. А. Шилкина, С. И. Дудкина, А. Г. Абубакаров**  
Влияние ионов переходных  $3d$ -металлов на формирование электрофизических свойств поликристаллических материалов на основе ниобатов щелочных металлов 1253
- Ю. В. Осинская, С. С. Петров, А. В. Покоев**  
Влияние малых добавок никеля на магнитоэлектрический эффект в состаренных медно-бериллиевых сплавах 1256
- Л. Г. Мамсурова, Н. Г. Трусевич, А. А. Вишнев, Н. Б. Бутко**  
Реакция спиновой системы на структурную самоорганизацию в недодопированном ВТСП  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.6}$  1260
- В. Д. Бучельников, И. В. Бычков, Д. А. Кузьмин, С. Ю. Ламехов, В. Г. Шавров**  
Отражение электромагнитных волн от поверхности  $\text{TbMnO}_3$  с синусоидальной антиферромагнитной структурой 1264

- Н. В. Кирпиченкова**  
Сила радиационного трения флюксона в длинном  $S-I-S$ -туннельном контакте с квантовыми закоротками в неупорядоченном  $I$ -слое 1268
- И. А. Курзина, И. А. Божко, Н. А. Попова, М. В. Федорищева, А. А. Качаев, Н. Р. Сизоненко**  
Особенности формирования оксидных фаз в условиях ионного облучения титановых материалов 1271
- Т. И. Чупахина, О. И. Гырдасова, Г. В. Базуев**  
Синтез, структурные и морфологические характеристики ультрадисперсных порошков и керамики на основе твердых растворов  $La_{2-x}Sr_{0.125}Pr_xNiO_4$  ( $0 \leq x \leq 1.775$ ) 1276

**Материалы XIX Национальной конференции по использованию синхротронного излучения “СИ-2012” и Всероссийской молодежной конференции “Использование синхротронного излучения”**

**Секция спектроскопии**

- В. И. Гребенников, Т. В. Кузнецова, М. В. Якушев**  
Резонансная фотоэмиссионная спектроскопия материалов для солнечных элементов  $Cu(InGa)Se_2$  1282
- Н. Н. Трофимова, Я. В. Зубавичус, О. И. Титова, Е. А. Карпюк, В. А. Иванов, А. Д. Помогайло, Ю. Л. Словохотов**  
Локальное окружение катионов кобальта(2+) и никеля(2+) в полиакрилатных матрицах 1286
- А. М. Лебедев, К. А. Меньшиков, Н. Ю. Свечников, Л. П. Суханов, Р. Г. Чумаков, М. М. Бржезинская, В. Г. Станкевич**  
Исследование тонкой структуры спектров рентгеновского поглощения молекул  $C_{60}F_{18}$ , адсорбированных на монокристалле никеля 1290
- Д. И. Кочубей, Ю. В. Лаптев, Д. А. Чареев, Р. Г. Валеев**  
EXAFS-спектроскопия сфалеритового твердого раствора  $(Fe_xZn_{1-x}S)$  1296
- А. Н. Бельтюков, Р. Г. Валеев, Э. А. Романов, В. В. Кривенцов**  
Исследование пленок  $ZnS_xSe_{(1-x)}$  различного состава методом EXAFS-спектроскопии 1299
- Д. Е. Гай, О. Р. Бакиева**  
Роль процессов первого и второго порядка в формировании аномального температурного поведения протяженных тонких структур спектров вторичных электронов  $3d$ -металлов 1303
- Д. И. Кочубей, В. П. Бабенко, Ю. А. Чесалов**  
Строение двумерных наночастиц слоистых ниобатов как моделей поверхности оксидов 1309
- С. Б. Эренбург, С. В. Трубина, К. С. Журавлев, Т. В. Малин, Б. Печ**  
Диффузия и деформации в гетеросистемах со сверхрешетками  $GaN/AlN$  по данным EXAFS спектроскопии 1312
- Н. С. Смирнова, О. О. Мироненко, Д. А. Шляпин, Д. И. Кочубей, П. Г. Цырульников**  
Исследование модельных катализаторов  $Pd/Ga_2O_3$  жидкофазного гидрирования ацетилена до и после реакции методом спектроскопии EXAFS 1317
- Р. Г. Валеев, В. В. Кривенцов, Н. А. Мезенцев**  
EXAFS-исследование перспективного полупроводникового материала  $Ga_2Se_3$  1320
- Р. Г. Валеев, В. Ф. Кобзиев, В. В. Кривенцов, Н. А. Мезенцев**  
Синтез и исследование структуры массивов наноструктур арсенида галлия 1323

**Секция терагерцевого излучения**

- А. А. Мамрашев, В. И. Наливайко, Н. А. Николаев**  
Оптические свойства халькогенидных стекол в терагерцевой области спектра 1327
- А. Н. Агафонов, М. Г. Власенко, Б. О. Володкин, В. В. Герасимов, А. К. Кавеев, Б. А. Князев, Г. И. Кропотов, В. С. Павельев, И. Г. Пальчикова, В. А. Соيفер, М. Ф. Ступак, К. Н. Тукмаков, Е. В. Цыганкова, Ю. Ю. Чопорова**  
Дифракционные линзы для мощных пучков терагерцевого излучения 1330
- В. В. Герасимов, Г. Н. Жижин, Б. А. Князев, И. А. Котельников, Н. А. Митина, А. К. Никитин**  
Диагностический комплекс для исследования терагерцевых поверхностных плазмон-поляритонов на новосибирском лазере на свободных электронах 1333
- В. М. Попик, Т. Н. Горячкова, Л. В. Куйбида, А. И. Семёнов, М. А. Щеглов, С. Е. Пельтек**  
Модификация времяпролетного масс-спектрометра для точного измерения масс наночастиц с применением терагерцевого излучения 1337

<b>С. Е. Пельтек, Т. Н. Горячкова, С. В. Банникова, С. В. Шеховцов, Б. Г. Гольденберг, А. К. Поташников, В. М. Попик</b>	
Исследование реакции свободной иммунодиффузии в каналах микрофлюидного модуля	1341
<b>А. А. Васильев, Е. И. Пальчиков, В. В. Кубарев, Е. Н. Чесноков, П. В. Кошляков, А. В. Долгих, И. Ю. Красников, К. А. Тен</b>	
О работах по исследованию стационарных и нестационарных волн горения водородно-кислородной смеси на терагерцовом новосибирском лазере на свободных электронах	1345
<b>Т. В. Саликова</b>	
Мониторинг уровня радиации в ускорительном зале ЛСЭ	1349
<b>Секция “СИ для прикладных исследований”</b>	
<b>А. Н. Генцелев, Б. Г. Гольденберг, А. Г. Зелинский, А. Г. Лемзяков, В. И. Кондратьев</b>	
Рентгеношаблоны с титановой и полимерной несущими мембранами	1351
<b>А. В. Зорин, Н. А. Мезенцев, В. М. Цуканов</b>	
Быстрое измерение деформации лайнера сверхпроводящего вигглера при переходе магнитов в нормальное состояние	1354
<b>А. В. Дарьин, И. А. Калугин, Т. И. Маркович, А. В. Мордвинов, Д. В. Овчинников, Я. В. Ракшун, Д. С. Сороколетов</b>	
Природная периодичность системы седиментации озера Телецкое (Горный Алтай) за последние 2000 лет по данным высокоразрешающего сканирующего микроанализа на пучках синхротронного излучения из накопителя ВЭПП-3 (ИЯФ СО РАН)	1359
<b>А. А. Легкодымов, А. В. Брянская, R. Simon, В. Р. Альтапова, В. И. Кондратьев, М. Р. Машковцев, Т. Е. Алешина, Т. К. Малуп, Г. Н. Кулипанов, С. Е. Пельтек</b>	
Анализ химических элементов, ассоциированных с микробными сообществами, основанный на корреляции оптических и рентгеновских изображений	1363
<b>В. В. Кривенцов, Е. П. Якимчук, Б. Н. Новгородов, Д. И. Кочубей, И. Л. Симакова, Д. А. Зюзин, Д. Г. Аксенов, А. В. Чистяков, А. С. Федотов, К. В. Голубев, В. Ю. Мурзин, М. В. Цодиков</b>	
Структурное исследование особенностей активного компонента модельных палладиевых катализаторов по данным метода XAFS	1368

Сдано в набор 29.05.2013 г.	Подписано к печати 12.08.2013 г.	Дата выхода в свет 27 еж.	Формат 60 × 88 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>
Цифровая печать	Усл. печ. л. 22.0	Усл. кр.-отт. 3.1 тыс.	Уч.-изд. л. 22.1
	Тираж 137 экз.	Зак. 1564	Цена свободная

Учредители: Российская академия наук,  
Институт прикладной физики РАН

Издатель: Российская академия наук. Издательство “Наука”, 117997 Москва, Профсоюзная ул., 90  
Оригинал-макет подготовлен МАИК “Наука/Интерпериодика”  
Отпечатано в ППП «Типография “Наука”», 121099 Москва, Шубинский пер., 6

# Contents

Vol. 77, No. 9, 2013

A simultaneous English language translation of this journal is available from Allerton Press, Inc.  
Distributed worldwide by Springer. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics* ISSN 1062-8738.

## Proceeding of the LDS-3

<b>N. N. Ovsyuk, V. A. Volodin, P. K. Jha</b> Photoluminescence and raman scattering of silicon nanopowders	1204
<b>V. A. Starenchenko, Yu. V. Solov'eva, S. V. Starenchenko</b> Effect of deformation axes orientation on the plastic behavior of Ni <sub>3</sub> Ge single crystals at the alloy compound deviation from the stoichiometry	1208
<b>V. A. Chanturiya, I. Zh. Bunin, M. V. Ryazantseva, I. A. Khabarova</b> On structural and phase transformations of sulfide mineral surfaces under nanosecond electromagnetic pulses	1213
<b>A. K. Murtazaev, M. K. Ramazanov, M. K. Badiev</b> Phase transitions in frustrated layered spin systems on a triangular lattice	1218
<b>A. A. Babaev, V. Kh. Kudoyarova</b> Absorption and photoluminescence of triple nanostructured glass-like semiconducting systems Ge–S–Ga(In)	1222
<b>N. A. Koneva, N. A. Popova, M. P. Kalashnikov, E. L. Nikonenko, M. V. Fedorisheva, A. D. Pasenova, E. V. Kozlov</b> Effect of alloying and deformation temperature on grain structure and phase composition of Ni <sub>3</sub> Al intermetallic	1225
<b>G. S. Patrin, M. G. Pal'chik, D. A. Balaev, S. Ya. Kiparisov</b> Synthesis and magnetic properties of (CoNiP <sub>soft</sub> /CoP <sub>hard</sub> ) <sub>n</sub> multilayer films	1230
<b>E. V. Kozlov, E. L. Nikonenko, N. A. Popova, N. A. Koneva</b> Change of a phase composition and a defect structure at high temperature annealing of multicomponent ordered alloy on a base of Ni	1232
<b>L. B. Vedmid, O. M. Fedorova, A. M. Yankin, V. F. Balakirev, Yu. V. Golikov</b> Diagrammes of a condition and homogeneity area on cations the systems formed oxides of manganese and 4- <i>f</i> of rare-earth elements (La <sup>57</sup> –Lu <sup>71</sup> ) Sc <sup>21</sup> , Y <sup>39</sup>	1236
<b>Ya. Yu. Volkova, A. N. Babushkin, G. V. Babushkina</b> The features of crystal structure and electrical properties of NaCl at pressure 20–50 GPa	1241
<b>N. V. Dalakova, B. I. Belevtsev, E. Yu. Beliayev, A. N. Bludov, V. A. Pashchenko, M. G. Osmolovskaya, O. M. Osmolovskaya</b> Conductivity of pressed powders CrO <sub>2</sub> with spin-dependent electron tunneling: effect of thickness and type of dielectric layers	1245
<b>E. M. Trukhanov, A. S. Ilin, A. V. Kolesnikov, I. D. Loshkarev</b> X-Ray deformations of epitaxial film with arbitrary interface orientation	1249
<b>H. A. Sadikov, I. A. Verbenko, L. A. Reznichenko, L. A. Shilkina, S. I. Dudkina, A. G. Abubakarov</b> Effect of ions of transition 3 <i>d</i> -metals on the formation of the electrical properties of polycrystalline materials based on alkali niobates	1253
<b>Ju. V. Osinskaya, S. S. Petrov, A. V. Pokoev</b> The Influence of the small additives of nickel on the magnetoplastic effect in aged copper-beryllium alloys	1256
<b>L. G. Mamsurova, N. G. Trusevich, A. A. Vishnev, N. B. Butko</b> The reaction of spin system on structural self-organization in underdoped HTSC YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>6.6</sub>	1260
<b>V. D. Buchelnikov, I. V. Bychkov, D. A. Kuzmin, S. J. Lamekhov, V. G. Shavrov</b> Reflection of electromagnetic wave from the surface of TbMnO <sub>3</sub> with sinusoidal antiferromagnetic structure	1264
<b>N. V. Kirpichenkova</b> Fluxon radiation friction force in a long <i>S–I–S</i> tunnel junction with quantum jumpers in a disorder <i>I</i> layer	1268
<b>I. A. Kurzina, I. A. Bozhko, N. A. Popova, M. V. Fedorisheva, A. A. Kachaev, N. R. Sizonenko</b> Features of the oxides phases formation at ion implantation of the titanium materials	1271

**T. I. Chupakhina, O. I. Gyrdasova, G. V. Bazuev**  
Synthesis, structural and morphological characteristics of ultradisperse powders and ceramics based on solid solutions  $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_{0.125}\text{Pr}_x\text{NiO}_4$  ( $0 < x < 1.775$ ) 1276

**Proceedings of XIX National Conference on Synchrotron Radiation Application  
“SR-2012” and the All-Russian Youth Conference  
“Synchrotron Radiation Application”**

**Section of Spectroscopy**

**V. I. Grebennikov, T. V. Kuznetsova, M. V. Yakushev**  
Resonant Photoemission studies of  $\text{Cu}(\text{InGa})\text{Se}_2$  solar cell materials 1282

**N. N. Trofimova, Ya. V. Zubavichus, O. I. Titova, E. A. Karpyuk, V. A. Ivanov,  
A. D. Pomogailo, Yu. L. Slovokhotov**  
Local environment of  $\text{Co}(2+)$  and  $\text{Ni}(2+)$  cations in polyacrylate matrices 1286

**A. M. Lebedev, K. A. Menshikov, N. Yu. Svechnikov, L. P. Sukhanov, R. G. Chumakov,  
M. M. Brzhezinskaya, V. G. Stankevich**  
Investigation of fine structure of X-ray absorption spectra of  $\text{C}_{60}\text{F}_{18}$  molecules adsorbed on nickel single crystal 1290

**D. I. Kochubey, Yu. V. Laptev, D. A. Chareev, R. G. Valeev**  
EXAFS-spectra of sphalerite solid solutions ( $\text{Fe}_x\text{Zn}_{1-x}\text{S}$ ) 1296

**A. N. Beltukov, R. G. Valeev, E. A. Romanov, V. V. Kriventsov**  
Investigation of different composition of films of  $\text{ZNS}_x\text{SE}_{(1-x)}$  by EXAFS spectroscopy method 1299

**D. E. Guy, O. R. Bakieva**  
Role of first and second order processes in formatting of unanomalous temperature depending extended fine structure of  $3d$ -metals secondary electron spectra 1303

**D. I. Kochubey, V. P. Babenko, Yu. A. Chesalov**  
The structure of the two dimensional nanoparticles of the layered niobates as the oxides surfaces models 1309

**S. B. Erenburg, S. V. Trubina, K. S. Zhuravlev, T. V. Malin, B. Pecz**  
Diffusion and deformation in  $\text{GaN}/\text{AlN}$ -heterostructures containing superlattices by EXAFS-spectroscopy 1312

**N. S. Smirnova, O. O. Mironenko, D. A. Shlyapin, D. I. Kochubey, P. G. Tsyrlunikov**  
EXAFS study of  $\text{Pd}/\text{Ga}_2\text{O}_3$  model catalysts of selective liquid-phase hydrogenation of acetylene to ethylene before and after reaction 1317

**R. G. Valeev, V. V. Kriventsov, N. A. Mezentsev**  
EXAFS-study of  $\text{Ga}_2\text{Se}_3$  as promising semiconductor material 1320

**R. G. Valeev, V. F. Kobziev, V. V. Kriventsov, N. A. Mezentsev**  
Synthesis and structure investigations of nanostructures massive of GaAs 1323

**Section of Terahertz Radiation**

**A. A. Mamrashev, V. I. Nalivaiko, N. A. Nikolaev**  
Optical properties of chalcogenide glasses at terahertz area of spectrum 1327

**A. N. Agafonov, M. G. Vlasenko, B. O. Volodkin, V. V. Gerasimov, A. K. Kaveeve,  
B. A. Knyazev, G. I. Kropotove, V. S. Pavelyev, I. G. Palchikova, V. A. Soyfer, M. F. Stupak,  
K. N. Tukmakov, E. V. Tsygankova, Yu. Yu. Choporova**  
Diffractive optical elements for high-power radiation of Novosibirsk Terahertz Free Electron Laser 1330

**V. V. Gerasimov, G. N. Zhizhin, B. A. Knyazev, I. A. Kotelnikov, N. A. Mitina, A. K. Nikitin**  
The diagnostic complex for study of terahertz surface plasmon-polaritons on the Novosibirsk free electron laser 1333

**V. M. Popik, T. N. Goryachkovskaya, L. V. Kuibida, A. I. Semenov, M. A. Shcheglov, S. E. Peltek**  
TOF mass spectrometer modification for accurate mass measurement of nanoparticles using terahertz radiation 1337

**S. E. Peltek, T. N. Goryachkovskaya, S. V. Bannikova, S. V. Shekhovtsov,  
B. G. Goldenberg, A. K. Potashnikov, V. M. Popik**  
Investigation of passive immunodiffusion reaction in microfluidic channels 1341

**A. A. Vasiliev, E. I. Palchikov, V. V. Kubarev, E. N. Chesnokov, P. V. Koshlyakov,  
A. V. Dolgikh, I. Yu. Krasnikov, K. A. Ten**  
About works on research of stationary and non-stationary waves of burning in the hydrogen-oxygen mix on the Novosibirsk Free Electron Laser 1345

<b>T. V. Salikova</b> Monitoring of radiation levels in FEL accelerator room	1349
---	------

### **Section “SR for the Applied Research”**

<b>A. N. Gentslev, B. G. Goldenberg, A. G. Zelinsky, A. G. Lemzjakov, V. I. Kondratyev</b> X-ray masks with titanic and polymeric bearing membranes	1351
--	------

<b>A. V. Zorin, N. A. Mezentsev, V. M. Tsukanov</b> Fast measurement of the liner’s deformation in the superconducting wiggler in the time of transition to normal state	1354
---	------

<b>A. V. Darin, I. A. Kalugin, T. I. Markovich, A. V. Mordvinov, D. V. Ovchinnikov, Ya. V. Rakshun, D. S. Sorokoletov</b> Natural periodicity of the sedimentation system of lake Teletskoye (the Altai Mountains) in the last 2000 years from the data of high-resolution scanning microanalysis on synchrotron radiation beams from VEPP-3 storage ring (Budker Institute of Nuclear Physics SB RAS)	1359
---	------

<b>A. A. Legkodymov, A. V. Bryanskaya, R. Simon, V. R. Altapova, V. I. Kondratyev, M. R. Mashkovtcev, T. E. Aleshina, T. K. Malup, G. N. Kulipanov, S. E. Peltek</b> Chemical elements associated with microbial communities revealed by optical and X-ray imaging	1363
---	------

<b>V. V. Kriventsov, E. P. Yakimchuk, B. N. Novgorodov, D. I. Kochubey, I. L. Simakova, D. A. Zyuzin, D. G. Aksenov, A. V. Chistyakov, A. S. Fedotov, K. V. Golubev, V. Yu. Murzin, M. V. Tsodikov</b> Structural study of active component features of model Pd catalysts by XAFS method	1368
--	------

---

---