

ФТТ-2016

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА**



**СБОРНИК ДОКЛАДОВ
Международной научной конференции**

22-25 ноября 2016 г., Минск

Том 2

АНАЛИТИКА

- Рамановские конфокальные микроскопы
- CARS микроскопия

3D Сканирующие рамановские / CARS микроскопы серии Confotec® обеспечивают многофункциональный неразрушающий скоростной анализ физических и химических свойств микрообъектов и наноструктур с высокой чувствительностью и максимальным удобством в работе.



3D Сканирующий лазерный рамановский микроскоп Confotec® NR500

- Оптико-эмиссионный элементный анализ
- Фотометрия

LEA-S500® современный мощный атомно-эмиссионный спектральный прибор, объединяющий инновационные технологии в области лазерной, спектральной, измерительной, цифровой техники и программного обеспечения.

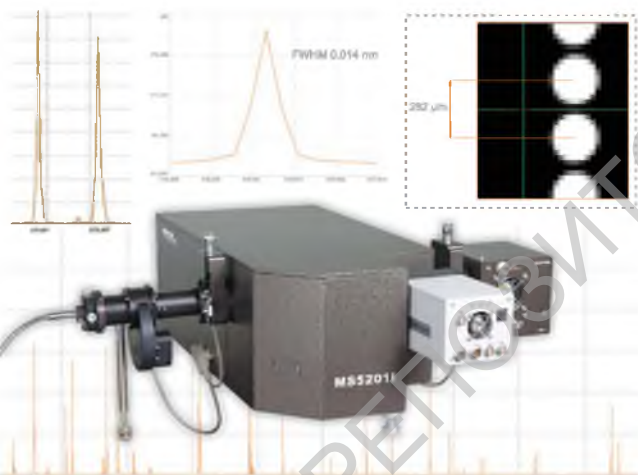
Определяемые элементы от H до U

Пределы обнаружения от 0.01 ppm до 100%



Лазерный анализатор элементного состава LEA-S500®

СПЕКТРОСКОПИЯ

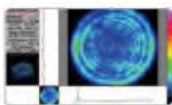


- Imaging Монохроматоры - спектрографы с фокусным расстоянием от 200 мм до 1 м
- Imaging Спектрографы
- Imaging Компактные спектрометры
- Спектрально-аналитические системы
- Спектрофотометры
- Многоэлементные / одноэлементные детекторы



ЛАЗЕРЫ

- LPSS Nd:YAG лазеры
- DPSS Nd:YAG лазеры
- Перестраиваемые лазеры
- Лазерные системы



НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАН БЕЛАРУСИ ПО
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЮ
(ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА И ПОЛУПРОВОДНИКОВ)

БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ФТТ-2016

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА**

СБОРНИК ДОКЛАДОВ
Международной научной конференции
22 – 25 ноября 2016 г., Минск

В трех томах

Том 2

Минск
«Ковчег»
2016

УДК 539.21(082)

ББК 22.37я43

A43

Редакционная коллегия:

Акад. *Н.М. Олехнович* (пред.);

д-р. физ.-мат. наук *В.Ф. Гременок*; д-р. физ.-мат. наук *С.Е. Демьянов*;

канд. физ.-мат. наук *О.В. Игнатенко*; чл.-корр. *Ф.П. Кориунов*;

д-р. физ.-мат. наук *Г.И. Маковецкий*; канд. физ.-мат. наук *А.В. Мудрый*;

д-р. физ.-мат. наук *А.П. Сайко*; член-корр., д-р. физ.-мат. наук *И.О. Троянчук*;

член-корр., д-р. физ.-мат. наук *В.М. Федосюк*; д-р. физ.-мат. наук *А.У. Шелег*;

A 43

Актуальные проблемы физики твердого тела: сб. докл. Междунар. науч. конф., (Минск, 22-25 нояб. 2016). В 3 т. Т. 2. / ГНПО «ГНПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; ред. колл.: Н.М. Олехнович (пред.) [и др.]. – Минск : Ковчег, 2016. – 275 с.

ISBN 978-985-7162-48-2.

В сборнике опубликованы доклады, представленные на Международной научной конференции по актуальным проблемам физики твердого тела. В нем изложены результаты новейших исследований по проблемам физики магнетизма, полупроводников, диэлектриков и сегнетоэлектричества. Значительное число докладов посвящено вопросам практического применения разработанных материалов, технологий и устройств.

Материалы докладов одобрены и рекомендованы к опубликованию организационным комитетом конференции и печатаются в виде, представленном авторами, без дополнительного редактирования.

УДК 539.21(082)

ББК 22.37я43

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

Международной научной конференции

22 – 25 ноября 2016 г., Минск

В трех томах

Том 2

Ответственные за выпуск *А.В. Мудрый, А.М. Живулько., Н.В. Шакина, Е.Л. Труханова*

Компьютерная верстка *А.М. Живулько, О.Ф. Демиденко, В.Д. Живулько*

Подписано в печать 01.11.16. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 32. Уч.-изд. л. 27,3. Тираж 30 экз. тв. копий + 220 экз. на элект. нос. Зак. 198.

Выпущено по заказу ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по материаловедению».

Издатель и полиграфическое оформление ООО «Ковчег». ГРИИРПИ № 1/381 от 01.07.2014.

ISBN 978-985-7162-50-5 (Т.2)

ISBN 978-985-7162-48-2

©ГНПО «ГНПЦ НАН Беларуси по
материаловедению», 2016

©Оформление. ООО «Ковчег», 2016

OPTICAL PROPERTIES OF SUBSTITUED BY Gd, Nd AND Gd-La
CERAMICS OF $\text{Bi}_{1-x}\text{Gd}_x\text{FeO}_3$, $\text{Bi}_{1-x}\text{Nd}_x\text{FeO}_3$, AND $\text{Bi}_{1-x-y}\text{Gd}_x\text{La}_y\text{FeO}_3$ TYPE

¹Sobol V., ¹Korzun B., ²Dubina T., ³Mazurenko O.

¹Belarus State Pedagogical University, Minsk, Belarus

²Brest State University, Brest, Belarus

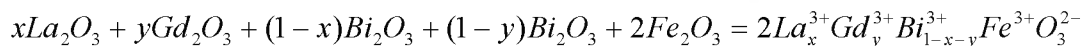
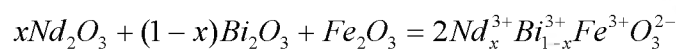
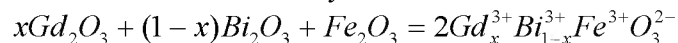
³Belarusian Republican Foundation for Fundamental Research

The crystal structure and some optical properties of $\text{Bi}_{1-x}\text{Gd}_x\text{FeO}_3$, $\text{Bi}_{1-x}\text{Nd}_x\text{FeO}_3$ and $\text{Bi}_{1-x-y}\text{Gd}_x\text{La}_y\text{FeO}_3$ solid substituted solutions as ceramic compound samples with $x < 0.2$ and $x + y < 0.2$ have been estimated by means of X-ray diffraction and reflection spectroscopy in visible and near infrared region of spectrum. Mentioned $\text{Bi}_{1-x}\text{Gd}_x\text{FeO}_3$, $\text{Bi}_{1-x}\text{Nd}_x\text{FeO}_3$ compounds show at room temperature the crystal structure with space group of $R3c$ type at concentration of the doping element $x < 0.1$ and also detect the presence of the optical absorption due to electronic transitions with frequencies of the order of 20000, 16000, 12500 and 900 cm^{-1} due to the transitions of the three-charge iron ions, positioned in the distorted oxygen octahedra.

Materials being simultaneously both a ferroelectrics and magnetic have an attracted increasing attention due to benefits of potential applications for new devices taking advantage of such coupling on an example of a distorted bismuth ferrite perovskite where electric and antiferromagnetic orders coexist at room temperature [1-15]. The observation of an antiferromagnetic domain switching by an external electric field in bismuth ferrite films indicates that there is a principal possibility of applying these materials in novel electronic technic [7]. The anti ferromagnetic spin configuration of bismuth ferrite, as assumed, can be destructed by any action on to a spiral modulated spin structure, having a 620 \AA periodicity [8] that suppresses the macroscopic magnetization. Chemical doping of bismuth ferrite as supposed can modified both the electric conductivity and a spiral spin structure to intensify the macroscopic magnetization.

The ferroelectric distortion of this material as accepted is a result of a hybridization of the $\text{Bi } 6s$ electrons with the s/p orbits of O. Particularly to intensify the macroscopic magnetic properties usually it is proposed to use some rare earth elements for the substitution of Bi. The three charged ion radius of lanthanum, neodymium and gadolinium being equal to 0.101, 0.099 and 0.0938 nm respectively are close to three-charged ion radius of bismuth being equal to 0.096 nm. So the replacement of Bi on to La, Nd, Gd would weaken the hybridization and affect the ligand field at the Fe ions. Thus, it is desirable to extent the investigation on the mixed system on the base of bismuth ferrite in order to get an understanding of the underlying physics processes. Here $\text{Bi}_{1-x}\text{Gd}_x\text{FeO}_3$, $\text{Bi}_{1-x}\text{Nd}_x\text{FeO}_3$ and $\text{Bi}_{1-x-y}\text{Gd}_x\text{La}_y\text{FeO}_3$ polycrystalline ceramic samples with $x < 0.2$ and $x+y < 0.2$ respectively were prepared and identified at room temperatures by X-ray powder diffraction (XRD). The optical reflection in visible and near infrared region spectra at close to normal inclination for testing incident beam have been recorded and analyzed.

$\text{Bi}_{1-x}\text{Gd}_x\text{FeO}_3$, $\text{Bi}_{1-x}\text{Nd}_x\text{FeO}_3$ and $\text{Bi}_{1-x-y}\text{Gd}_x\text{La}_y\text{FeO}_3$ ceramic samples with $x = 0.0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2$ for single substitution and $x = 0, 0.05, y = 0.15$ also $x = 0.15, y = 0.05$ and $x = 0.1, y = 0.1$ for double substitution respectively were synthesized by usual solid-state reaction. Bismuth (III) oxide (Bi_2O_3), gadolinium (III) oxide (Bi_2O_3), lanthanum (III) oxide (Bi_2O_3), and iron (III) oxide (Fe_2O_3) powder ingredients have been used for synthesis in accordance with the next transformation



Particularly the dried starting materials, for an example Bi_2O_3 , Fe_2O_3 and Gd_2O_3 (purity >0.9999) were measured by using a high-precision balance and have been taken in stoichiometric proportion (for composition $\text{Nd}_{0.15}\text{Bi}_{0.85}\text{FeO}_3$ the start ingredient quantity was taken: Nd_2O_3 – 0.08326 g, Bi_2O_3 – 0.65332 g; Fe_2O_3 – 0.26342 g). The powders were mixed thoroughly with a mortar and pestle with a small amount of high-purity isopropanol. The prepared powder was precalcined at $750\text{ }^\circ\text{C}$ for 3 h (the heating velocity of $10\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$, furnace colling) before being cold pressed into pellets. Than the pellets have been heated up to $820\text{ }^\circ\text{C}$ with a velocity of $7.5\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ and sintered for a further 2 hours with consequent furnace colling. Further grinding was applied too before leaching the powder in 15 ml of 1.0 M solution of nitric acid for 4 h to remove unwanted impurities. To carry out the phase control of synthesized samples the X-ray diffraction method was applied on the base of high-resolution diffractometer Dron-3 with Cu K_α radiation. To register optical reflection spectrum characteristics the experimental geometry was used with an angle of incidence of radiation on the test sample being rather small namely only about one or two hundredths of a radian to neglect the state of polarization of radiation.

XRD analysis (Fig. 1) indicates that almost pure perovskite-like $\text{Bi}_{1-x}\text{Gd}_x\text{FeO}_3$ and $\text{Bi}_{1-x}\text{Nd}_x\text{FeO}_3$ ceramics were achieved by mentioned sintering techniques especially for low degree of substitution. As to $\text{Bi}_{1-x}\text{Gd}_x\text{FeO}_3$ system at increasing of Gd^{3+} content there observes qualitative transformation of X-ray spectrum indicating on to the appearance of transition to another crystal phase whereas at 0.05 and 0.1 Gd^{3+} content a crystal phase of discussed material is unperturbed and corresponds to BiFeO_3 structure (space group $R3c$). The further increasing of a Gd^{3+} content up to 0.2 at. % leads, obviously, to the two consequent phase transitions near 0.15 and 0.2 Gd^{3+} content respectively. Actually in the diapason of Gd^{3+} concentration near 0,05 – 0.1 there was no observed of any essential transformation and a shift of the diffraction lines perhaps presences on the reason of neglecting variation for doping element. Nevertheless it is nessesary to stress the presence both the lines of base phase and some slight lines corresponding to phase of inclusion.

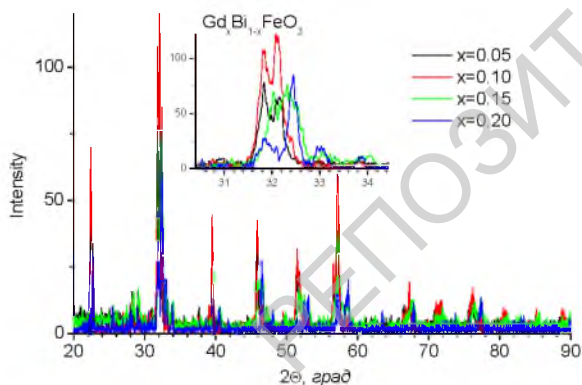


Fig. 1. X-ray diffraction spectra for system $\text{Gd}_x\text{Bi}_{1-x}\text{FeO}_3$ at Gd^{3+} content in the range $0.05 \leq x \leq 0.2$.

X-ray diffraction spectrum for system $\text{Nd}_x\text{Bi}_{1-x}\text{FeO}_3$ at $x \leq 0.2$ indicates that under Nd^{3+} content of the order of 0.05 at.% there forms a solid solution phase corresponding to space group of $Pnma$. This phase as Nd -content increases transforms qualitatively into state having space group $R3c$ that coincides with symmetry for pure BiFeO_3 . Further increasing of Nd^{3+} content up to 0.2 at.% stimulates obviously the next transformation. Both for GdBiFeO system and for NdBiFeO system there are some weak diffraction lines corresponding to the finite quantity of some other phases perhaps slightly influencing on to physical properties.

Following to optical experiment it is seen that a material symmetry structure influences definitely on transition oscillators in visible and near infra red spectrum diapason. This circumstance is probably realized in spectra where the curves for reflectivity are close to these for sample being free on doping element. The observed total decrease of reflectivity versus of radiation wave length means that for almost all spectrum diapason starting from short wave region of 0.05 nm there takes place in hole normal dispersion law with consequent changing on to absorption regime near 0.11 nm (Fig. 2).

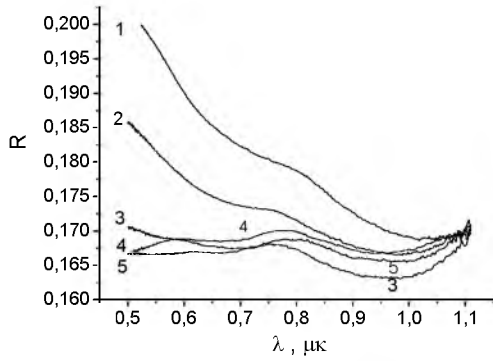


Fig. 2. Reflection spectra for system $Gd_xBi_{1-x}FeO_3$ at Gd^{3+} content in the range $0 \leq x \leq 0.20$ for x : 0 (4), 0.05 (5), 0.10 (3), 0.15 (2), , 0.20 (1)

The introduction of doping elements activates stronger the high frequent part of spectrum and increases a refractive index. For undoped sample the reflectivity on the level of 0.165 – 0.170 corresponds to the value of real part of refractive index of the order of 2.35 – 2.40. Here for undoped sample the imaginary part of refractive index can be accepted as zero because the appearance of

absorption is observed only in long wave length range. At least the maximal change of reflective coefficient being of the order of 25 % on starting level means that refractive index increases by to 30 % in the region of 0.03 – 0.04 nm that also means the forming of absorption line at 0.01 – 0.02 nm for material modified by doping of Gd. The significant transformation of short wave length part spectra probably correlates with the observed X-ray spectra indications on the formation of phase structural transitions at Gd^{3+} – content on the level 0.15 and 0.20 at.%.

For system on the base of the replacement of bismuth on to neodymium the reflection spectra show that Nd^{3+} content of the level of 0.05 and 0.10 at.% corresponding to the appearance of some phase having a space group $Pnma$ are realized in increasing of short wave length reflectivity in comparison with the case of harder doping. The farther increase of Nd^{3+} content in the samples transforms the short wave length part of spectrum close to that as for the start undoped bismuth ferrite having the space group $R3c$. So the appearance of the strong absorption oscillator in short wave length range is due to structural modification in more degree. For pure ferrite bismuth there can observe three absorption activity at approximatively 0.06 nm 0,08 nm and 1.1-1.2 nm respectively. The doping activates the appearance of absorption at 0.03-0.04 nm. It should be noted that the symmetry elements of the space group, which at first glance should be involved to describe the properties of the material, in fact, may be omitted due to a high complexity of the analysis process and to the impossibility of precise comparing for calculation and experiment when it is taken into account the iron ion influence. That is to analyze problem it is enough to use the approaching the point symmetry. Indeed, the whole number of optical materials including yttrium iron garnet, rare earth ortoferrites and also multiferroics have an iron ion with unfilled electron d – shell which play a definite role in the formation of physical properties.

Three-charged iron ion is known to contain five d - electrons. Electronic energy states for free Fe^{3+} ion in accordance with Hund's rule have the following sequence of term ${}^6S, {}^4G, {}^4D, {}^4S, {}^2J, {}^2G, {}^2P$ etc. In the materials of the type of $Nd_x Bi_{1-x} FeO_3$ etc. iron ions occupy octahedral positions, namely the centers of distorted oxygen octahedra. Within the framework of the discussed procedure, you must display a representation of three-dimensional rotation group $D^{(l)}$ (here l – orbital quantum number) through a combination of irreducible representations for the octahedral group O . Following this procedure, we find that $D^{(l=0)}$ corresponds to Γ_1 , $D^{(l=1)}$ corresponds to Γ_4 , $D^{(l=2)}$ corresponds to $\Gamma_3 + \Gamma_5$, $D^{(l=3)}$ corresponds to $\Gamma_2 + \Gamma_4 + \Gamma_5$, $D^{(l=4)}$ corresponds to $\Gamma_1 + \Gamma_3 + \Gamma_4 + \Gamma_5$. Respectively the observed absorption zones may be ascribed to electron transition from the base state (6S) to Γ_4 with frequency about 900 cm^{-1} , to Γ_5 – 12500 cm^{-1} , to Γ_3 – 16000 cm^{-1} and to Γ_1 – 20000 cm^{-1} . The long wave region is formed in such a way by the electronic transition between the main S as indicated degenerate state and the lowest level after splitting of 4G term which is referred to Γ_4 .

The single (Gd or Nd) and the double (Gd, La) substitution of Bi in ceramics samples of $BiFeO_3$ (namely by the results of the getting and study of ceramic samples of the type $Bi_{1-x}Gd_xFeO_3$,

$\text{Bi}_{1-x}\text{Nd}_x\text{FeO}_3$ and $\text{Bi}_{1-x-y}\text{Gd}_x\text{La}_y\text{FeO}_3$ with $x < 0.2$ and $x + y < 0.2$) have shown the definite sensitivity of crystal structure to small amounts of doping ions when the appearance of 10-20 atomic % of substituting ions transfers space group symmetry from the $R3c$ form to another. Respectively for optical absorption three charged ions of iron being placed in distorted oxygen octahedra form some wide absorption lines with increasing refractive index at frequencies of the order of 20000, 16000, 12500 and 900 cm^{-1} somewhat like the behavior of optical spectra in given diapason for iron itrium garnet and also for the rare earth orthoferrite with distorted perovskite structure.

This work is supported by BRFFR (No. $\Phi 15\text{MLD} - 025$)

- [1] Li J.-B., Rao G.H., Xiao Y., Liang J.K., Luo J., Liu G.Y., Chen J.R. *Acta Materialia* 2010, 55: 3701.
- [2] Cheong SW, Mostovoy M. *Nature Mater* 2007;6:13.
- [3] Catalan G, Scott JF. *Adv Mater* 2009;21:2463.
- [4] Fischei P, Polemska M, Sosnowska I, Szymanski M. *J Phys C* 1980;13:1931.
- [5] Moreau JM, Michel C, Gerson R, James WJ. *J Phys Chem Solids* 1971;32:1315.
- [6] Palai R, Katiyar RS, Schmid H, Tissot P, Clark SJ, Robertson J, et al. *Phys Rev B* 2008;77:014110.
- [7] Arnold DC, Knight KS, Morrison FD, Lightfoot P. *Phys Rev Lett* 2009;102:027602.
- [8] Zhao T, Scholl A, Zavaliche F, Lee K, Barry M, Doran A, et al. *Nature Mater* 2006;5:823.
- [9] Sosnowska I, Peterlin-Neumaier T, Steichele E. *J Phys C* 1982;15:4835.
- [10] Yang CH, Seidel J, Kim SY, Rossen PB, Yu P, Gajek M, et al. *Nature Mater* 2009;8:485.
- [11] Yu BF, Li MT, Wang J, Pei L, Guo DY, Zhao XZ. *J Phys D* 2008;41:185401.
- [12] Uchida H, Ueno R, Nakaki H, Funakubo H, Koda S. *Jpn J Appl Phys* 2005;44:L561.
- [13] Zaleskii AV, Frolov AA, Khimich TA, Bush AA. *Phys Solid State* 2003;45:141.
- [14] Zhang ST, Zhang Y, Lu MH, Du CL, Chen YF, Liu ZG, et al. *Appl Phys Lett* 2006;88:162901.
- [15] Ravindran P, Vidya R, Kjekshus A, Fjellvag H, Eriksson O. *Phys Rev B* 2006;74:224412.

Содержание

Секция Б. ПОЛУПРОВОДНИКИ, ДИЭЛЕКТРИКИ, СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)	4
Rasool S., Ramakrishna Reddy K.T., Saad A.M., Tivanov M.S., Gremenok V.F. Annealing effect on structural and optical properties of thermally evaporated In_2S_3 films	5
Solookinjad Gh., Haghghi Gh. Physical characterization of ZnO thin film using gravitational search optimization algorithm (GSA).....	8
Аванесян В.Т., Платко А.П. Инфракрасная спектроскопия полиимидной пленки.....	9
Аванесян В.Т., Сальникова Ж.А. Диэлектрическая спектроскопия плёнок сополиамида с углеродным наполнителем.....	12
Адамчук Д.В., Ксенович В.К., Горбачук Н.И. Влияние отжига в вакууме на импеданс пленок диоксида олова.....	15
Алиев А.Р., Ахмедов И.Р., Какагасанов М.Г., Алиев З.А. Спектры КР бинарных твёрдых систем «нитрат – перхлорат».....	18
Антропова Е.В., Загвоздин И.Н., Копытов А.В. Анизотропия распространения упругих волн в тетрагональных CuAlS_2 , CuAlSe_2 и CuAlTe_2	21
Бабаев М.М., Султанова Х.Б., Мустафаев Н.Б. Химический потенциал и подвижность электронов в полупроводниковой квантовой яме с модифицированным потенциалом пешля-теллера.....	24
Бабкина И.В., Епрынцева Т.И., Жилова О.В., Макагонов В.А., Ситников А.В. структура пленок ZnO , In_2O_3 , SnO_2 , $(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20})_{34}(\text{SiO}_2)_{66}$, $(\text{In}_2\text{O}_3/\text{ZnO})_{83}$, $(\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2)_{69}$, $[(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20})_{34}(\text{SiO}_2)_{66}/\text{In}_2\text{O}_3]_{92}$	27
Исправникова П.В., Башкиров С.А., Бакшинова А.В. Двухстадийный метод получения тонких пленок ZnO на прозрачных токопроводящих подложках	30
Бакшинова А.В., Башкиров С.А., Исправникова П.В. Двухстадийный метод получения тонких пленок Cu_2O на гибких подложках	33
Лончаков А.Т., Бобин С.Б., Дерюшкин В.В., Окулов В.И., Говоркова Т.Е. Квантовые осцилляции аномального эффекта холла в кристаллах селенида ртути с малым содержанием кобальта	36
Поклонский Н.А., Горбачук Н.И., Шпаковский С.В., Во Куанг Нья, Меркулов В.А., Скуратов В.А., Kukharchyk N., Becker H-W., Wieck A. Электрическая емкость структур $\text{Al}/\text{SiO}_2/\text{N-Si}$, облученных ионами гелия с энергиями 5 МэВ.....	39
Гордиенко К.А., Копытов А.В., Павлова Т.Ю. Динамика решетки CaF_2 и CsCl в модели Китинга.....	42
Gremenok V.F., Pyatlitski A.N., Petliskaya T.V., Rasool S., Ramakrishna Reddy K.T. Roughness parameters of In_2S_3 thin films prepared by thermal evaporation	45
Гуртовой В.Г., Шелег А.У. Получение и исследование влияния состава на диэлектрические характеристики монокристаллов $\text{Cu}_2\text{ZnSn}(\text{S}_x\text{Se}_{1-x})_4$	48

Гуртовой В.Г., Шелег А.У. Влияние электронного облучения на диэлектрические свойства монокристаллов $\text{Cu}_2\text{ZnSnSe}_4$	51
Gusakova J., Tay B. K., Gusakov V. Electronic properties of bulk and monolayer transition metal dichalcogenides: density functional theory.....	54
Лончаков А.Т., Дерюшкин В.В., Бобин С.Б., Окулов В.И., Говоркова Т.Е. Исследование аномального эффекта холла в кристаллах селенида ртути с примесью кобальта дифференциальным методом тока Холла	57
Палатников М.Н., Ефремов В.В., Щербина О.Б. Характеристики керамик на основе смешанных пентаоксидов ниобия и тантала.....	60
Коршунов Ф.П., Жданович Н.Е., Гуринович В.А. Исследование р-п-структур на ядерно-легированном кремнии, облученных быстрыми электронами.....	63
Коршунов Ф.П., Жданович Н.Е. Исследование термостабильных радиационных дефектов (до 800°C) в р-п-структурах на ядернолегированном кремнии.....	66
Бабкина И.В., Жилова О.В., Ситников А.В. Электрические свойства пленок многослойных структур $(\text{In}_2\text{O}_3/\text{ZnO})_{83}$, $(\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2)_{69}$, $[(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20})_{34}(\text{SiO}_2)_{66}/\text{In}_2\text{O}_3]_{92}$...	69
Алиев Ф.Ф., Юзбашов Э.Р., Агаева У.М., Зарбалиев М.М. Термоэлектрическая эффективность $\text{TIn}_{1-x}\text{Yb}_x\text{Te}_2$ ($0 \leq x \leq 0.10$)	72
Зарецкая Е.П., Гременок В.Ф., Семченко А.А., Сидский В.В., Баран Л.В., Тиванов М.С. Морфологические и структурные свойства пленок ZnO:Me/Re	75
Иванов В.А., Гременок В.Ф., Юшкенас Р.Л., Мекис А.П., Румбаускас В.В. Подвижность носителей заряда в полупроводниковых тонких пленках $\text{Pb}_x\text{Sn}_{1-x}\text{Te}$	78
Ивлев Г.Д., Мудрый А.В., Живулько В.Д., Прокопьев С.Л., Гацкевич Е.И., Гайдук П.И. Фотолюминесценция лазерно-модифицированных слоёв GeSi/Si	81
Касюк Ю.В., Близнюк Л.А., Басов Н.А., Федотов А.К., Федотов А.С., Свито И.А. Структура и электрофизические свойства легированных керамик на основе оксида цинка	84
Толстихина А.Л., Белугина Н.В., Гайнутдинов Р.В., Иванова Е.С., Лашкова А.К., Шут В.Н., Мозжаров С.Е., Кашевич И.Ф. Доменная структура кристаллов TGS, послойно легированных примесью D,L- α - и L- α - аланина.....	87
Шут В.Н., Мозжаров С.Е., Трубловский В.Л., Кашевич И.Ф. Доменная структура, поляризационные и пиросвойства градиентных кристаллов TGS с полярной примесью	90
Коржуев М.А., Михайлова А.Б., Кретова М.А., Авилов Е.С. Кристаллическая структура и физические свойства слоистых сплавов семейства $[(\text{Ge}, \text{Sn}, \text{Pb})(\text{Te}, \text{Se})]_m[(\text{Bi}, \text{Sb})_2(\text{Te}, \text{Se})_3]_n$ ($m, n = 0, 1, 2, \dots$).....	93
Клындюк А.И., Красуцкая Н.С. Термоэлектрические свойства керамики на основе слоистого кобальтита висмута-кальция.....	96
Мудрый А.В., Живулько В.Д., Бородавченко О.М., Свитенков И.Е., Павловский В.Н., Луценко Е.В., Яблонский Г.П., Zoppi G, Yakushev M.V., Martin R.W. Структурные и оптические характеристики твёрдых растворов $\text{Cu}(\text{In}, \text{Ga})\text{Se}_2$	99

Кривченя Д.А., Маковецкий Г.И., Янушкевич К.И. Электрические свойства твердых растворов $MnTe_{1-x}Sb_x (0 \leq x \leq 0,15)$	102
Левчук Е.А., Лаврова О.А., Макаренко Л.Ф. Влияние геометрии управляющих электродов на функционирование донорного кубита	105
Мазур О.Ю., Стефанович Л.И. Влияние гидростатического давления на формирование доменной структуры сегнетоэлектриков, испытывающих фазовый переход первого рода.....	108
Медведева И.Ф., Мурин Л.И. О механизмах отжига комплексов вакансия - фосфор в облученных кристаллах Si	111
Мискевич С.А., Комаров Ф.Ф., Комаров А.Ф., Ювченко В.Н., Заяц Г.М., Божаткин В.А. Моделирование работы биполярных транзисторов в условиях радиационного облучения.....	114
Арзуманян Г.М., Кузнецов Е.А., Жилин А.А., Дымшиц О.С., Шемчук Д.В., Алексеева И.П., Мудрый А.В., Живулько В.Д., Бородавченко О.М. Оптическая спектроскопия стеклокерамики, легированной нанокристаллами ZnO и редкоземельными элементами.....	117
Живулько В.Д., Бородавченко О.М., Мудрый А.В. Рентгеноструктурный анализ соединения InN.....	120
Мустафаева С.Н., Асадов С.М., Гусейнов Д.Т. Рентгенопроводимость монокристалла $AgGaS_2$, полученного методом ХТР.....	123
Бумай Ю.А., Валеев В.Ф., Долгих Н.И., Лукашевич М.Г., Нуждин В.И., Оджаев В.Б., Попов И.В., Хайбуллин Р.И., Харченко А.А. Оптические характеристики пленок полиэтилентерефталата, имплантированных ионами никеля	126
Петренко А.М., Чумаков А.Н. О возможности сверхглубокого проникания в монокристаллических диэлектриках.....	129
Подрябинкин Д.А., Данилюк А.Л. Пробой и переключение проводимости в наноразмерном диоксиде гафния	132
Поклонский Н.А., Ковалев А.И., Вырко С.А., Власов А.Т. Интегральная электрическая емкость полупроводникового диода с трехзарядными радиационными точечными дефектами	135
Мудрый А.В., Бородавченко О.М., Живулько В.Д., Зиновьев В.А., Двуреченский В.А., Смагина Ж.В., Кучинская П.А., Армбристер В.А. Фотолюминесценция гетероструктур Ge/Si с квантовыми точками Ge и различной толщиной закрывающего слоя Si	139
Радюш Ю.В., Пушкарев А.В., Олехнович Н.М., Шилин А.Д., Рубаник В.В. Температурные полиморфные превращения перовскитов высокого давления системы $BiFe_{1-y}Sc_yO_3$	142
Митрохин В.И., Рембеза С.И. Динамические параметры и механическая добротность полупроводниковых пьезоэлектрических резонаторов	145

Рембеза С.И., Свистова Т.В., Рембеза Е.С., Гулай А.В. Шевченко А.Н., Гулай В.А., Соловьев А.А. Электрофизические характеристики гетероструктур металлооксид-кремний n-ZnO / p-Si	148
Русецкий Г.А., Колесенко В.М. Структура спектра отражения фемтосекундного импульса от тонкого слоя плотной резонансной среды.....	151
Копытов А.В., Рябчиков И.С. Исследование фононных спектров кристаллов XSnP ₂ (X=Mg, Zn, Sn).....	154
Сайпулаева Л.А., Алибеков А.Г., Моллаев А.Ю., Маренкин С.Ф., Бабушкин А.Н. Влияние всестороннего давления на кинетические свойства CdAs ₂ и ZnAs ₂	157
Sobol V., Korzun V., Dubina T., Mazurenko O. Optical properties of substituted by Gd, Nd and Gd-La ceramics of Bi _{1-x} Gd _x FeO ₃ , Bi _{1-x} Nd _x FeO ₃ , and Bi _{1-x-y} Gd _x La _y FeO ₃ type.....	159
Мудрый А.В., Бородавченко О.М., Живулько В.Д., Сулимов М.А., Огородников И.Н., Якушев М.В. Фотолюминесценция тонких плёнок соединения Cu ₂ ZnSnSe ₄ и солнечных элементов на их основе.....	163
Трафименко А.Г., Данилюк А.Л. Коэффициент туннельной прозрачности кремниевого острейного эмиттера.....	166
Мудрый А.В., Бородавченко О.М., Живулько В.Д., Сулимов М.А., Огородников И.Н., Якушев М.В. Излучательная рекомбинация в соединении Cu ₂ ZnSnSe ₄	169
Sulimov M.A., Marquez-Prieto J., Yakushev M.V., Forbes I., Edwards P.R., Mudryi A.V., Zhivulko V.D., Borodavchenko O.M., Skidchenko E., Ogorodnikov I.N., Fedorov M., Martin R.W. Influence of selenisation temperature on photoluminescence in Cu ₂ ZnSnSe ₄ thin films	172
Секция В. СВЕРХПРОВОДНИКИ И МЕТАЛЛЫ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ	175
Кумзеров Ю.А., Парфеньев Р.В., Фокин А.В., Черняев А.В., Шамшур Д.В., Калмыков А.Е., Сорокин Л.М. Электрические свойства нанонитей SnIn в асбестов области сверхпроводящего перехода.....	176
Gerashchenko O.V., Okunev I.S., Alduschenkov A.V., Kholmetskii A.L., Lomonosov V.A., Makhnach L.V., Mashlan M., Yarman T. Low-field electrostatics and critical state in LaO _{0.85} F _{0.15} FeAs superconductors	179
Kushnir V.N. Triplet effect in superconductor/ferromagnet multilayers. Matrix calculations.	182
Yazdani A., Hesani M., Kamali Sarvestani N. Crossover of Jahn-Teller distortion and Landau broken symmetry	185
Кононенко В.В., Таренков В.Ю., Криворучко В.Н., Дьяченко А.И. Андреевская спектроскопия диборида магния в условиях высоких гидростатических давлений.....	186
Кушнир В.Н., Прищеп С.Л. Поля рассеяния и спонтанная вихревая фаза в структурах сверхпроводник/диэлектрик/ферромагнетик.....	189
Секция Г. ДЕФЕКТЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ	192
Валько Н.Г., Война В.В., Парафинюк Д.А. Влияние рентгеновского излучения на коэффициент поверхностного натяжения электролитов, используемых для осаждения сплавов CoNiFe	193

Аргиракис П., Гиазитидис П., Вихренко В.С., Грода Я.Г. Равновесные и транспортные свойства решеточного флюида с отталкиванием ближайших соседей на плоской квадратной решетки с заблокированными узлами.....	195
Пашенко А.В., Пашенко В.П., Ревенко Ю.Ф., Прокопенко В.К., Письменова Н.Е., Бурховецкий В.В., Сычева В.Я., Леденёв Н.А. Дефектность структуры и ее влияние на магнитные и магнитотранспортные свойства магниторезистивной керамики $La_{0.9-x}Ag_xMn_{1.1}O_{3-\delta}$	198
Ситкевич А.Л., Лиопо В.А. Обобщенное уравнение теплоемкости кристаллов	201
Мурин Л.И., Толкачева Е.А. Инженерия кислородосодержащих центров в кремнии: формирование комплексов VO_2^* при комнатной температуре.....	204
Наркевич И. И., Фарафонтова Е. В. Статистическое изучение характеристик наночастиц разных размеров	207
Одринский А.П., Зарецкая Е.П., Гременок В.Ф. Электрическая активность дефектов в тонких пленках SIGSS по данным поверхностной фото-Э.Д.С.....	210
Палатников М.Н., Сандлер В.А., Сидоров Н.В., Макарова О.В., Ефремов В.В., Сидоров Н.В. Аномалии диэлектрических, пьезоэлектрических свойств и проводимости кристаллов $LiNbO_3:Zn$	213
Popov P.A., Skrobov S.A., Zharikov E.V., Dunaeva E.E., Ivleva L.I., Shlegel V.N. Investigation of thermal conductivity of molybdates' crystals	216
Наркевич И. И., Фарафонтова Е. В. Применение единой молекулярно-статистической модели вещества для описания фазового перехода кристалл–жидкость.....	219
Гордиенко А.Б., Филиппов Д.И. Электронная структура кристалла $\alpha-Pb(N_3)_2$	222
Чулков Р.В., Маркевич В.Ю., Орлович В.А., Эль-Дэзоки М. Определение коэффициента ВКР-усиления в кристалле KGW на длине волны 532 нм	225
Якушевич А.С., Ластовский С.Б., Макаренко Л.Ф., Мурин Л.И. Бистабильные центры с глубокими уровнями в кремниевых N+–P-структурах, облученных альфа-частицами	228
Ярыкин Н.А. Сравнительный анализ реакций примесей меди и никеля с радиационными дефектами в кремнии	231
Гусаков Г.А., Шаронов Г.В. Зависимость дефектной структуры монокристаллов синтетического алмаза от условий выращивания.....	234
Малашенко В.В. Особенности динамики краевых дислокаций при высокоскоростной деформации сплавов на ранней стадии старения	237
Меркулов В. С. Эволюция поляризации света в анизотропной среде и стационарные векторы Стокса.....	240
Рагимов Р.Н., Янушкевич К.И., Мамедов И.Х., Араслы Д.Г., Халилова А.А., Казымов М.В., Ткаченко Т.М. Особенности тепловых свойств эвтектического композита GaSb-CrSb	243
Войтович А.П., Калинов В.С., Мартынович Е.Ф., Рунец Л.П., Ступак А.П. Диффузия и агрегация приповерхностных радиационных дефектов в нанокристаллах фторида лития	246

Тарасенко Т.Н., Кравченко З.Ф., Бурховецкий В.В., Каменев В.И. Зависимость размера зерна от содержания висмута в лаболегированных манганитах лантана, синтезированных золь-гель методом	249
Е.А. Толкачева Колебательные моды центра VO_2 в облученных кристаллах кремния	252
Фомичева Л.А., Корниенко А.А., Дунина Е.Б., Прусова И.В. Анализ кристаллического расщепления мультиплетов иона Pr^{3+} в $\text{KY}(\text{WO}_4)_2$ с учетом влияния возбужденных конфигураций	255
Францкевич Н. В., Францкевич А. В., Шеденков С. И. Исследование конических структур, сформированных на поверхности пластин монокристаллического кремния, методом сканирующей электронной микроскопии	258
Frantskevich N.V., Frantskevich A.V., Shedenkov S.I. Formation of cone-shaped inclusions and line defects on the Cz-Si wafer surface by the helium implantation and DC nitrogen plasma treatment	261
Червинский Д.А., Шелест В.В. Особенности и роль локальной электронно-спиновой поляризации оболочки металлокоординационного ионного центра в комплексных спин-кроссоверных системах в концепции модифицированной теории кристаллического поля	264
Чувильдеев В.Н., Семенычева А.В. Модель зернограничной диффузии в металлах с фазовыми переходами (на примере титана и циркония)	267