

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України  
Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України  
Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
Механіко-машинобудівний інститут НТУ України «КПІ»  
Тулський державний університет (Росія)

Ministry of Education and Science, Youth and Sport of Ukraine  
M. Kotsyubinsky Vinnitsa State Pedagogical University  
V. Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics, National Academy of Sciences of Ukraine  
B. Verkin Institute for Low Temperature Physics and Engineering, National Academy of  
Sciences of Ukraine  
G.V. Kurdyumova Institute for Metal Physics, National Academy of Sciences of Ukraine  
National Pedagogical Dragomanov University  
Institute of Mechanical Engineering NTU Ukraine "KPI"  
Tula State University (Russia)

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины  
Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила  
Коцюбинского  
Институт физики полупроводников им. В.Е.Лашкарева НАН Украины  
Физико-технический институт низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины  
Институт металлофизики им. Г.В. Курдюмова НАН Украины  
Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова  
Механико-машиностроительный институт НТУ Украины «КПИ»  
Тулский государственный университет (Россия)

МАТЕРІАЛИ  
IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

## **СТРУКТУРНА РЕЛАКСАЦІЯ У ТВЕРДИХ ТІЛАХ**

MATERIALS of  
IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC - PRACTICAL CONFERENCE  
**STRUCTURAL RELAXATION IN SOLIDS**

*29 - 31 травня, 2012 рік, Вінниця, Україна*

*May 29 - 31, 2012 Vinnitsa, Ukraine*

Вінниця – 2012

УДК 669.017; 620.1; 620.22; 621.382.2; 539.389  
ББЛ 22; 30.3  
С-87

Структурна релаксація у твердих тілах. Збірник наукових праць  
(Відп. ред. Мозговий О.В.)  
Вінниця: ТОВ "Планер", 2012. – 278 с.

**Редакційна колегія:**

Альохін В. П. - заслужений діяч науки РФ, д.ф.-м.н., професор, (Москва, Росія)  
Бобир М. І. - д.т.н, професор (Київ, Україна)  
Бочечка О. О. - д.т.н, професор (Київ, Україна)  
Варюхін В.М. - член-кор. НАН України, д.ф.-м.н., професор (Донецьк, Україна)  
Венгер Є.Ф. - член-кор. НАН України, д.ф.-м.н., професор (Київ, Україна)  
Вишняков Л.Р. - д.т.н. (Київ, Україна)  
Головін І. С. - д.ф.-м.н., професор (Москва, Росія)  
Головін С. О. - д.т.н., професор (Тула, Росія)  
Гордієнко А. І. - Академік НАН Білорусії, професор, (Мінськ, Білорусія)  
Дарінський Б. М. - д.ф.-м.н., професор (Воронеж, Росія)  
Джафаров Т. Д. - член-кор. НАН Азербайджана, д.ф.-м.н., проф. (Азербайджан)  
Заболотний В. Ф. - д.п.н., професор (Вінниця, Україна)  
Івасишин О.М. - академік НАН України (Київ, Україна)  
Ісмаїлов К. А. - д.ф.-м.н., професор (Нукус, Узбекистан)  
Ковальчук О. В. - д.ф.-м.н., професор (Київ, Україна)  
Коїва М. - д.н. (Киото, Японія)  
Конакова Р. В. - д.т.н., професор (Київ, Україна)  
Левін Д. М. - д.ф.-м.н, професор (Тула, Росія)  
Лукач Палко, д.н., професор (Прага, Чехія)  
Макара В. А. - член-кор. НАН України, д.ф.-м.н., професор (Київ, Україна)  
Маслов В. П. - д.т.н. (Київ, Україна)  
Матохнюк Л.Є. - к.т.н. (Київ, Україна)  
Мозговий О. В. - к.т.н., доцент (Вінниця, Україна)  
Націк В.Д. - д.ф.-м.н, професор (Харків, Україна)  
Паль-Валь П. П. - д.ф.-м.н. (Харків, Україна)  
Нішіно Йюїчі - професор (Нагоя, Японія)  
Подольнчук С.В., к.ф.-м.н., доцент (Вінниця, Україна)  
Прокопенко Г. І. - д.т.н. (Київ, Україна)  
Сайдов А. С. - член-кор. НАН Узбекистану, д.ф.-м.н., професор (Узбекистан)  
Січкач Т. В. - к.ф.-м.н., доцент, (Київ, Україна)  
Тагаєв М.Б. - д.т.н., професор, (Нукус, Узбекистан)  
Татаренко В. А. - д.ф.-м.н., (Київ, Україна)  
Тітов В.А. - д.т.н., професор (Київ, Україна)  
Троянова Зузанка, д.н., професор (Прага, Чехія)  
Шестопальюк О. В. - Академік АНВО України, д.п.н., професор (Вінниця, Україна)  
Шут М. І. - Академік НАПН України, д.ф.-м.н., професор (Київ, Україна)

**Editorial board:**

V. Aljokhin	Moscow (Russia)	V. Natsik	Kharkov (Ukraine)
N. Bobur	Kyiv (Ukraine)	Y. Nishino	Nagoya (Japan)
A. Bochechka	Kyiv (Ukraine)	P. Pal-Val	Kharkov (Ukraine)
B. Darinsky	Voronezh (Russia)	S. Podoljanchuk	Kyiv (Ukraine)
I. Golovin	Moscow (Russia)	G. Prokopenko	Kyiv (Ukraine)
S. Golovin	Tula (Russia)	O. Schestopaljuk	Vinnitsa (Ukraine)
A. Gordienko	Minsk (Belarus)	A. Saidov	(Uzbekistan)
T. Dzhafarov	(Azerbaijan)	T. Sichkar	Kyiv (Ukraine)
K. Ismailov	Nukus (Uzbekistan)	N. Shut	Kyiv (Ukraine)
O. Ivasishin	Kyiv (Ukraine)	M. Tagaev	Nukus (Uzbekistan)
A. Kovalchuk	Kyiv (Ukraine)	V. Tatarenko	Kyiv (Ukraine)
M. Koiwa	Kyoto (Japan)	V. Titov	Kyiv (Ukraine)
R. Konakova	Kyiv (Ukraine)	Z. Trojanova	Prague (Czech Rep.)
D. Levin	Tula (Russia)	V. Varjuchin	Donetsk (Ukraine)
P. Lukac	Prague (Czech Rep.)	L. Vishnjakov	Kyiv (Ukraine)
V. Makara	Kyiv (Ukraine)	E. Venger	Kyiv (Ukraine)
V. Maslov	Kyiv (Ukraine)	V. Zabolotnyj	Vinnitsa (Ukraine)
L. Matohnyuk	Kyiv (Ukraine),		
O. Mozgovy	Vinnitsa (Ukraine)		

Відповідальний за випуск О.В.Мозговий  
Комп'ютерна верстка В.М.Семенюк

ISBN

© Автори статей 2012

СЕКЦІЯ 2. РЕЛАКСАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ У МАТЕРІАЛАХ ЗІ СКЛАДНОЮ МОРФОЛОГІЄЮ:  
КОМПОЗИТИ, ПОЛІМЕРИ, НАНОСТРУКТУРНІ І АМОРФНІ МАТЕРІАЛИ  
SECTION 2. RELAXATION PROCESSES IN MATERIALS WITH COMPLICATED MORPHOLOGY:  
COMPOSITES, POLYMERS, NANOSTRUCTURES AND AMORPHOUS MATERIALS

Використання методу спінінгування розплаву дало змогу суттєво розширити область аморфізації в системі Si-Sb-Te: вдалося отримати аморфними сплави, що містили до 17 ат.% Sb. Їх дослідження методом диференціального термічного аналізу засвідчило наявність 2-3 екзопіків при різних температурах в залежності від концентрації сплавів.

До особливостей слід віднести те, що температура другого екзопіку не є сталою і змінюється в дуже широких межах. Інтенсивність першого екзопіку в переважній більшості аморфних сплавів Si-Sb-Te є найбільшою, значно переважаючи до того ж величину інших екзопіків. Крім того, встановлено, що концентраційна залежність температури кристалізації першого екзопіку  $T_{x1}$  потрійних аморфних сплавів Si-Sb-Te з постійним співвідношенням двох компонентів (кремнію і сурми) носить лінійний характер. Її екстраполяція на нульовий склад домішок дозволяє визначити температуру кристалізації базового елемента в аморфному стані.

**ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В  
ПОЛИВИНИЛИДЕНФТОРИДЕ**

**Байгалиев Б.Е.<sup>1</sup>, Темникова С.В.<sup>2</sup>, Черенков А.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева,  
г. Казань, Россия

<sup>2</sup>Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко,  
г. Луганск, Украина

Развитие современной техники характеризуется повышением требований к качеству и эксплуатационным свойствам изделий и конструкций при снижении себестоимости их производства. Термообработка существенным образом влияет на молекулярную подвижность и структуру полимера на различных уровнях ее организации и является одним из эффективных средств улучшения эксплуатационных характеристик полимерных материалов.

Нами были проведены исследования влияния времени и температуры изотермического отжига на структурные превращения в поливинилиденфториде (ПВДФ). Благодаря своим эксплуатационным характеристикам ПВДФ является лучшей альтернативой металлическим материалам и находит широкое применение в различных отраслях промышленности.

Образцы были получены методом горячего прессования: спрессованный порошок был нагрет до 493К и выдержан при этой температуре в течение 10 мин. Последующее охлаждение проводилось со скоростью 4К/мин под давлением  $1,96 \cdot 10^7$  Па [1]. Образцы отжигались при температуре 433К (время отжига 6, 12, 48ч). Измерения температурной зависимости плотности образцов производились при помощи dilatометра. Величина плотности образцов при каждом значении температуры определялась методом гидростатического взвешивания. На основе полученных данных были рассчитаны значения термического коэффициента объемного расширения (ТКОР). На рис. 1а представлены графики температурной зависимости ТКОР образцов ПВДФ, изотермически отожженных в течение разного времени при температуре 433К. Температурная зависимость ТКОР неотожженного образца характеризуется незначительным линейным ростом до температуры предплавления и пиком, вершина которого соответствует температуре плавления  $T_{пл}=441К$ . На температурных зависимостях ТКОР для отожженных образцов, начиная со времени  $t=12ч$  наблюдается появление второго максимума, соответствующего более высокой температуре плавления, чем для первого максимума (рис.1а). С увеличением времени отжига величина второго пика возрастает, а первого – уменьшается. Согласно [2], температура плавления 438К соответствует существованию в ПВДФ кристаллической  $\alpha$ -модификации, а

СЕКЦІЯ 2. РЕЛАКСАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ У МАТЕРІАЛАХ ЗІ СКЛАДНОЮ МОРФОЛОГІЄЮ:  
 КОМПЗИТИ, ПОЛІМЕРИ, НАНОСТРУКТУРНІ І АМОРФНІ МАТЕРІАЛИ  
 SECTION 2. RELAXATION PROCESSES IN MATERIALS WITH COMPLICATED MORPHOLOGY:  
 COMPOSITES, POLYMERS, NANOSTRUCTURES AND AMORPHOUS MATERIALS

температура плавлення 451К – кристаллической  $\beta$ -модификации. По-видимому, в результате отжига при температуре 433К происходит частичный переход кристаллической  $\alpha$ -модификации в кристаллическую  $\beta$ -модификацию, при этом с увеличением времени отжига доля  $\beta$ -модификации возрастает, а доля  $\alpha$ -модификации, соответственно, уменьшается. Начиная со времени отжига  $t=48$ ч доля  $\beta$ -модификации превышает долю  $\alpha$ -модификации, но полного превращения  $\alpha$ -модификации в  $\beta$ -модификацию не происходит. На рис.1б представлена зависимость плотности образцов поливинилиденфторида от времени отжига при комнатной температуре. Как видно из рисунка, с увеличением времени отжига плотность образцов возрастает до времени  $t=48$ ч. При дальнейшем увеличении времени отжига существенных изменений значений плотности не наблюдается. Из анализа температурных зависимостей ТКOP образцов ПВДФ для различных времен отжига и зависимости плотности образцов от времени отжига видно, что значения плотности образцов достигают максимальной величины при таком времени отжига, когда переход  $\alpha$ -модификации в  $\beta$ -модификацию наиболее выражен [1].

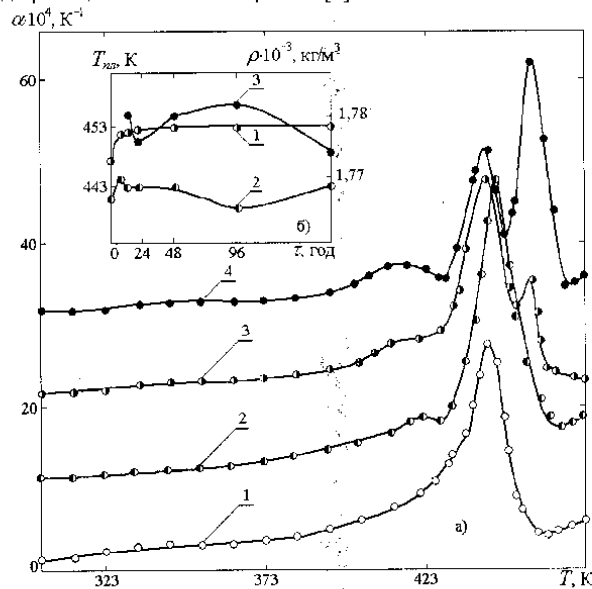


Рис. 1а). Температурные зависимости термического коэффициента объемного расширения ПВДФ, исходного (1), отожженного при температуре 433К в течение 6 ч(2), 12 ч(3),

48 ч(4) (вертикальная шкала для нижней кривой, остальные смещены вверх с шагом в 1 единицу); б). Зависимости плотности (1), температуры плавления для  $\alpha$ -модификации (2), для  $\beta$ -модификации (3) от времени отжига.

Все вышеизложенные результаты хорошо согласуются с данными калориметрических исследований [2].

Таким образом, проведенные исследования показали, что изотермический отжиг образцов ПВДФ при температуре 433К приводит к частичному переходу кристаллической  $\alpha$ -модификации в кристаллическую  $\beta$ -модификацию, причем с увеличением времени отжига доля  $\beta$ -модификации возрастает, а доля  $\alpha$ -модификации уменьшается. Кроме того, изотермический отжиг приводит к формированию малоупорядоченной кристаллической

СЕКЦІЯ 2. РЕЛАКСАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ У МАТЕРІАЛАХ ЗІ СКЛАДНОЮ МОРФОЛОГІЄЮ:  
КОМПОЗИТИ, ПОЛІМЕРИ, НАНОСТРУКТУРНІ І АМОРФНІ МАТЕРІАЛИ  
SECTION 2. RELAXATION PROCESSES IN MATERIALS WITH COMPLICATED MORPHOLOGY:  
COMPOSITES, POLYMERS, NANOSTRUCTURES AND AMORPHOUS MATERIALS

структуры, которая плавится при температурах более низких, чем температуры плавления  $\alpha$ - и  $\beta$ -модификаций поливинилиденфторида. Следует отметить, что при таких значениях времени отжига, когда переход  $\alpha$ -модификации в  $\beta$ -модификацию наиболее выражен, значения плотности образцов максимальны.

Литература:

1. Барановский В.М., Горностаева Ю.А., Зеленев Ю.В., Темникова С.В., Черенков А.В. Влияние температуры и времени изотермического отжига на структурные превращения в поливинилиденфториде // *Материаловедение*, 2000. – №9. – С.31–33.

2. Барановский В.М., Феклина Л.И., Ярцев И.К. Калориметрическое исследование структурных превращений в термообработанном поливинилиденфториде. Вопросы физики веществ и дисперсных систем. Киев, КГПИ, 1975. С. 117 – 121.

**РАССЕЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ  
ВОЛОКНИСТЫМИ ПОЛИМЕРНЫМИ КОМПОЗИТАМИ**

Мозговой А.В.<sup>1</sup>, Вишняков Л.Р.<sup>2</sup>, Синайский Б.Н.<sup>2</sup>, Ярменко О.П.<sup>2</sup>, Мороз В.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского, ул. Острожского, 32, Винница, 21100, Украина e-mail: [mozgovyj@yandex.ua](mailto:mozgovyj@yandex.ua)

<sup>2</sup>Институт проблем материаловедения имени И.Н. Францевича НАНУ, ул. Кржижановского, 3, Киев, 03680, Украина

Композиционные материалы с полимерной матрицей (ПКМ) широко используются в современной технике. В качестве армирующих элементов используют стеклянные, органические и углеродные волокна. Высокая удельная прочность, повышенные эксплуатационные и технологические свойства ПКМ, а также низкие энерго- и трудозатраты при изготовлении деталей из них, дают ПКМ преимущество перед другими материалами. Примером могут служить лопасти ветродвигателей, изготовленные из гибридных ПКМ, армированных стеклянными и углеродными волокнами.

Демпфирующие свойства лопастей ветряных турбин, работающих в условиях переменных динамических нагрузок, гибридных ПКМ изучены недостаточно.

Для испытаний ПКМ изготавливали вакуумно-автоклавным прессованием препрегов, полученных пропиткой армирующих наполнителей и из полученных пластин вырезали вдоль оси лопасти образцы размером 3x4x85 мм. В качестве связующего использовали эпоксидную смолу ЭДТ-69Н с температурой затвердевания  $125 \pm 5^\circ \text{C}$ . В одном из вариантов материала оболочки лопасти в связующее для увеличения поперечной прочности и модуля упругости были введены дисперсные добавки частиц муллита ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ).

Амплитудные зависимости внутреннего трения измеряли на обратном крутильном маятнике. Частота колебаний составляла  $\approx 1$  Гц, амплитуда деформации – от  $2 \times 10^{-5}$  до  $3 \times 10^{-3}$ . Механические затухания звуковой частоты изучали на специально изготовленной установке, позволяющей регистрировать осциллограммы затухающих колебаний на компьютере.

В работе показано изменение рассеяния механической энергии ПКМ, предназначенных для изготовления лонжерона и оболочки лопасти ветряных турбин, в зависимости от амплитуды деформации, наличия частиц муллита в материале матрицы. Установлено, что рассеяние механической энергии в ПКМ зависит от вида армирующих волокон и их расположения в композите. Представлена микроструктура поверхности изломов ПКМ.

Спектральный анализ свободных колебаний звуковой частоты ПКМ показал влияние структуры композита, вида армирующих волокон, их расположения относительно продольной оси на характеристики процесса рассеяния механической энергии в ПКМ.

IV Международная научно-практическая конференция

**СТРУКТУРНАЯ РЕЛАКСАЦИЯ В  
ТВЁРДЫХ ТЕЛАХ**

*PROGRAMME*

*IV INTERNATIONAL  
CONFERENCE*

**STRUCTURAL  
RELAXATION IN  
SOLIDS**

**ДО 100-річчя ВІННИЦЬКОГО  
ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ  
МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО**

**THE 100th ANNIVERSARY OF  
M. KOTSYUBINSKY VINNITSA  
STATE PEDAGOGICAL  
UNIVERSITY**

*ПРОГРАМА*

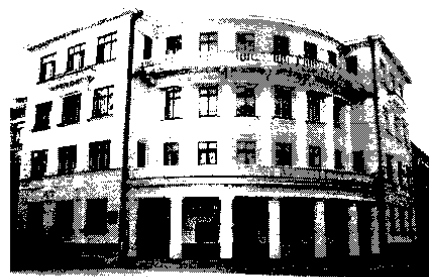
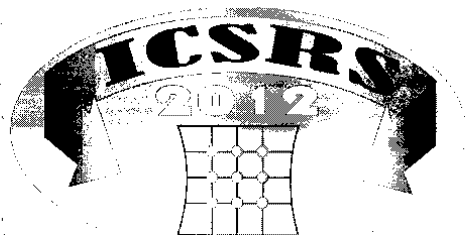
IV Міжнародна науково-практична конференція

**СТРУКТУРНА РЕЛАКСАЦІЯ У  
ТВЕРДИХ ТІЛАХ**

*29–31 травня, 2012 рік, Вінниця, Україна*

*29 – 31 мая, 2012 год, Винница, Украина*

*May 29-31, 2012 Vinnitsa, Ukraine*



***Організатори конференції:***

- Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
- Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
- Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України
- Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України
- Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України
- Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
- Механіко-машинобудівний інститут НТУ України «КПІ»
- Тульський державний університет (Росія)

***The organizers of a conference:***

- Ministry of Education and Science, youth and sport of Ukraine
- M. Kotsyubinsky Vinnitsa State Pedagogical University
- V. Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics, National Academy of Sciences of Ukraine
- B. Verkin Institute for Low Temperature Physics and Engineering, National Academy of Sciences of Ukraine
- G.V. Kurdyumova Institute for Metal Physics, National Academy of Sciences of Ukraine
- National Pedagogical Dragomanov University
- Institute of Mechanical Engineering NTU Ukraine "KPI"
- Tula State University (Russia)

**2.29. ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛКРИСТАЛІВ, ОТРИМАНИХ ПРИ ДІЇ ВИСОКИХ ТИСКІВ І ТЕМПЕРАТУРИ НА АЛМАЗНІ ПОРОШКИ РІЗНОГО ГЕНЕЗИСУ**  
**Свирид К.А., Романко Л.О., Бочечка О.О.**  
Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля  
НАНУ, Київ, Україна

**2.30. ВПЛИВ ЗОВНІШНЬОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ХАРАКТЕР СТРУКТУРНОЇ ВЗАЄМОДІЇ В ГЕТЕРОГЕННИХ ПОЛІМЕРНИХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВІ ПОЛІВІНІЛХЛОРИДУ**  
**Демчук В.Б., Сідлецький В.О.**  
Рівненський державний гуманітарний університет,  
Рівне, Україна

**2.31. МІЦНІСТЬ ТА АМПЛІТУДНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ВНУТРІШНЬОГО ТЕРТЯ БАГАТОШАРОВИХ НАНОКОМПОЗИЦІЙ ІЗ ЗАЛІЗА, АЛЮМІНІЮ ТА ВУГЛЕЦЮ**  
**Рево С.Л., Бошко О.І., Дашевський М.М., Шевченко І.П.**  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

**2.32. ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В ПОЛИВИНИЛИДЕНФТОРИДЕ**  
**Байгалиев Б.Е.<sup>1</sup>, Темникова С.В.<sup>2</sup>, Черенков А.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева,  
г. Казань, Россия

<sup>2</sup>Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко,  
г. Луганск, Украина

**2.33. МЕТАЛОКОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ З УЧАСТЮ СИНТЕЗОВАНИХ ДИСПЕРСНИХ ПОРОШКОВИХ ПРОДУКТІВ В СИСТЕМІ SiC – Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**  
**Тимошенко Я.Г., Гадзира М.П.**  
Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України,  
вул. Кржижановського, 3, Київ, 03680, Україна, E-mail: [dep14@ipms.kiev.ua](mailto:dep14@ipms.kiev.ua)

## СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ – POSTER SESSIONS MAY 2012

### Секція №3. СТРУКТУРНА РЕЛАКСАЦІЯ У НАПІВПРОВІДНИКАХ І ДІЕЛЕКТРИКАХ

**3.1. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СОБСТВЕННЫХ ДЕФЕКТОВ В ZnS:Mn ПОД ДЕЙСТВИЕМ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**  
**Бачериков Ю.Ю.<sup>1</sup>, Жук А.Г.<sup>1</sup>, Оптасюк С.В.<sup>2</sup>, Охрименко О.Б.<sup>1</sup>, Кардашѳв К.Д.<sup>3</sup>, Козицкий С.В.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Інститут фізики напівпровідників ім. В.Е. Лашкарева НАН України, Київ, Україна.

<sup>2</sup>Каменец-Подольський національний університет імені Івана Огієнка, Каменец-Подольський, Україна.

<sup>3</sup>Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова, Одесса, Украина.

<sup>4</sup>Одесская национальная морская академия, Одесса, Украина.

**3.2. ANALYSIS of ULTRASONIC ANISOTROPY**  
**Onanko A.P., Kulish M.P., Lyashenko O.V., Polovina O.I., Prodayvoda G.T., Vyzhva S.A., Onanko Y.A., Olasuk O.P., Slisarenko D.A.**  
Taras Shevchenko Kyiv national university, Kyiv, Ukraine

**3.3. INTERNAL FRICTION of DEFECT NANOSTRUCTURE CHANGING of Si + SiO<sub>2</sub> PLATES**  
**Onanko A.P., Kulish M.P., Lyashenko O.V., Polovina O.I., Prodayvoda G.T., Vyzhva S.A., Onanko Y.A., Olasuk O.P., Slisarenko D.A.**  
**Taras Shevchenko Kyiv national university, Kyiv, Ukraine**

**3.4. INELASTIC and ELASTIC CHARACTERISTICS of SiO<sub>2</sub> + Si**

**Onanko A.P., Kulish M.P., Lyashenko O.V., Polovina O.I., Prodayvoda G.T., Vyzhva S.A., Onanko Y.A., Olasuk O.P., Busko T.O., Slisarenko D.A.**  
Taras Shevchenko Kyiv national university, Kyiv, Ukraine

**3.5. ВПЛИВ ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ НА ДЕФЕКТНО-ДОМІШКОВИЙ СТАН ТА МАГНІТНІ ВЛАСТИВОСТІ КРЕМНІЮ (Cz-Si)**  
**Стебленко Л.П., Плюшай І.В., Калініченко Д.В., Курілюк А.М., Кріт О.М.**  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет, м. Київ, Україна

**3.6. РЕНТГЕНОВСКИЙ МАГНІТНИЙ ЦИРКУЛЯРНИЙ ДИХРОІЗМ В (Zn, Mn)Se: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ИЗ ПЕРВЫХ ПРИНЦИПОВ**  
**Мазур Д.В., Антонов В.Н.**  
Інститут металлофізики ім. Г. В. Курдюмова НАН України, 03680, ГСП, Київ-142, Україна

**3.7. ІНФРАЧЕРВОНА СПЕКТРОСКОПІЯ ВИСОКООМНИХ МОНОКРИСТАЛІВ CdTe ВІРОЩЕНИХ МЕТОДОМ БРІДЖМЕНА**  
**Геңцарь П.О., Бойко М.І., Власенко О.І., Заяць М.С., Насєка Ю.М., Стрільчук О.М.**  
Інститут фізики напівпровідників ім. В.С. Лашкарьова НАН України Київ 028 Проспект Науки, 41