

Тезисы докладов
международной конференции

ФИЗИКА.СПб

17–21 октября 2022 года

Санкт-Петербург
2022

ББК 22.3:22.6

Ф48

ФизикА.СПб: тезисы докладов международной конференции 17–21 октября 2022 г.
— СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022

Организатор

ФТИ им. А. Ф. Иоффе

При поддержке

ООО «ИННО-МИР»

Программный комитет

Аверкиев Никита Сергеевич (ФТИ им. А. Ф. Иоффе) — председатель
Соколовский Григорий Семенович (ФТИ им. А. Ф. Иоффе) — заместитель председателя
Арсеев Петр Иварович (ФИАН)
Гавриленко Владимир Изяславович (ИФМ)
Дьяконов Михаил Игоревич (Université Montpellier II, France)
Дунаев Андрей Валерьевич (ОГУ им. И.С. Тургенева)
Иванчик Александр Владимирович (ФТИ им. А. Ф. Иоффе)
Калашникова Александра Михайловна (ФТИ им. А. Ф. Иоффе)
Карачинский Леонид Яковлевич (ООО «Коннектор Оптик»)
Конников Семен Григорьевич (ФТИ им. А. Ф. Иоффе)
Кучинский Владимир Ильич (СПбГЭТУ, А. Ф. Иоффе)
Пихтин Никита Александрович (ООО «Эльфоллом», ФТИ им. А. Ф. Иоффе)
Рудь Василий Юрьевич (СПбПУ)
Степина Наталья Петровна (ИФП им. А. В. Ржанова)
Сурис Роберт Арнольдович (ФТИ им. А. Ф. Иоффе)
Нестоклон Михаил Олегович (ФТИ им. А. Ф. Иоффе)
Устинов Виктор Михайлович (НТИЦ микроэлектроники РАН)

Организационный комитет

Соколовский Григорий Семенович (ФТИ им. А.Ф. Иоффе) — председатель
Поняев Сергей Александрович (ФТИ им. А. Ф. Иоффе) — заместитель председателя
Азбель Александр Юльевич (ФТИ им. А. Ф. Иоффе)
Бекман Артем Александрович (ФТИ им. А. Ф. Иоффе)
Дюделев Владислав Викторович (ФТИ им. А. Ф. Иоффе)
Когновицкая Елена Андреевна (ВНИИМ им. Д. И. Менделеева)
Лосев Сергей Николаевич (ФТИ им. А. Ф. Иоффе)
Рябочкина Полина Анатольевна (МГУ им. Н. П. Огарёва)
Черотченко Евгения Дмитриевна (ФТИ им. А. Ф. Иоффе)

Международная конференция 2022 года продолжает традицию Итоговых семинаров по физике и астрономии по результатам конкурсов грантов для молодых ученых, проводившихся в Санкт-Петербурге с середины 1990-х годов.

ISBN 978-5-7422-7853-5

© Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого, 2022

были получены на мембранах Sylgard-184 и PlatSet-30 с толщиной 50мкм. Худшую чувствительность показали мембраны из Lasil-C. К недостаткам мембранной системы ввода стоит отнести её сильную зависимость от наличия в газовой пробе паров воды, которые приводят к появлению в масс-спектрах пиков высокой интенсивности не связанных с пробой, существенно осложняющих последующую идентификацию. Также мембраны Sylgard-184, в отличие от остальных представленных в работе мембран, достаточно легко повреждаются в процессе установки в систему ввода, что делает обращение с ними более трудоёмким.

Спонтанная кристаллизация бинарного сплава $Ni_{62}Nb_{38}$ при сверхвысоких давлениях

Доронина М. А.¹, Галимзянов Б.Н.¹, Мокшин А.В.¹

¹Казанский федеральный университет
e-mail: *maria.doronina.0211@gmail.com*

Постоянное развитие технологий создания сверхвысоких давлений открывает совершенно новые возможности для более глубокого понимания свойств конденсированной материи [1]. Одним из величайших достижений современной науки является разработка материалов, обладающих превосходными функциональными свойствами, и способных выдерживать экстремальные нагрузки [2]. Изучение механизмов кристаллизации объемных металлических стекол становится более доступным с усовершенствованием устройств высокого давления. Давление является мощным инструментом для управления микроскопической структурой металлических стекол, что подтверждается как экспериментально, так и на основе результатов молекулярно-динамических расчетов [3].

Результаты настоящей работы показывают, что сверхвысокое давление и сдвиговая деформация способствуют кристаллизации $Ni_{62}Nb_{38}$, тогда как это объемное металлическое стекло образует относительно устойчивую аморфную структуру при нормальных условиях [4]. Выявлено наличие порогового давления, превышение которого запускает процесс структурного упорядочения аморфной системы. Сдвиговая деформация не приводит к кристаллизации при давлениях ниже порогового - порядка 400 GPa. В этом случае кристаллизация $Ni_{62}Nb_{38}$ протекает через разделение системы на две кристаллические фракции. Кинетический фактор скорости кристаллизации Ni быстро растет с давлением, и этот кинетический фактор в несколько раз выше, чем фактор скорости роста кристаллов Nb. С одной стороны, эти результаты показывают, что давление является ключевым фактором, контролирующим кристаллизацию аморфного $Ni_{62}Nb_{38}$. С другой стороны, из полученных результатов следует, что полезные функциональные свойства сплава, например, коррозионная стойкость, прочность и твердость, непосредственно связанные с наличием однородной аморфной структуры, могут слабо проявляться в экстремальных условиях. Результаты настоящего исследования вносят значительный вклад в понимание особенностей кристаллизации и аморфизации объемных металлических стекол на основе никеля.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект №19-12-00022).

Список литературы

1. Dubrovinskaia N., Dubrovinsky L., Solopova N. A., Abakumov A., Turner S., Hanfland M., Bykova E., Bykov M., Prescher C., Prakapenka V. B., Petitgirard S., Chuvashova I., Gasharova B., Mathis Y.-L., Ershov P., Snigireva I., Snigirev A., Terapascal static pressure generation with ultrahigh yield strength nanodiamond, *Sci. Adv.*, V. 2, e1600341, 2016
2. Xia L., Li W. H., Fang S. S., Wei B. C., Dong Y. D., Binary Ni-Nb bulk metallic glasses, *J. Appl. Phys.*, V. 99, 026103, 2006
3. Glezer A.M., Louzguine-Luzgin D.V., Khriplivets I.A., Sundeev R.V., Gunderov D.V., Bazlov A.I., Pogozhev Y.S., Effect of high-pressure torsion on the tendency to plastic flow in bulk amorphous alloys based on Zr, *Mater. Lett.*, V 256, 126631, 2019
4. Galimzyanov B. N., Mokshin A. V., Mechanical response of mesoporous amorphous NiTi alloy to external deformations, *International Journal of Solids and Structures*, V. 224, 111047, 2021

Размерный эффект в нанокристаллических элементах структуры полиэтилена

Борисов А. К.¹, Егоров В.М.¹, Марихин В.А.¹, Мясникова Л.П.¹, Иванькова Е.М.²

¹ФТИ им. А.Ф. Иоффе

²ИВС РАН

e-mail: *borisov.ak@bk.ru*

При рассмотрении объектов нанометрового масштаба наблюдается так называемый размерный эффект, который заключается в изменении термодинамических параметров в зависимости от размера и морфологии этих объектов. Размерные эффекты в органических соединениях – синтетических полимерах и биологических объектах носят несколько иной характер, поскольку их свойства определяются в значительной степени не только размерностью, но и более резко выраженной надмолекулярной структурой (НМС). НМС является многоуровневой системой и включает структурные элементы с широким диапазоном изменения размеров этих элементов. В связи с этим для понимания физических процессов в полимерных соединениях и создания, в частности, современных полимерных композиций и сверхпрочных материалов на их основе [1,2], необходим анализ НМС с учетом спектра распределения по размерам элементов, составляющих НМС. В полимерах это распределение оказывает значительное влияние на форму пиков теплоемкости при плавлении, определяя их большую полуширину и асимметричную форму. В настоящей работе на основе анализа формы этих пиков, предложен метод, позволяющий получить данные о распределении по размерам нанокристаллических образований в поликристаллических полимерных материалах.