

ТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДБОРКА СТАТЕЙ «НАНОСТРУКТУРНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

УДК 669.046:541.18:532.6

В.Е. Громов, С.В. Воробьев, Е.А. Полуносик

Сибирский государственный индустриальный университет

НАНО: МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Аннотация. Представлено введение к тематической подборке статей по наноструктурному материаловедению. Отмечены пути развития науки о наноматериалах и нанотехнологиях.

Ключевые слова: наноструктурное материаловедение, наноматериалы, нанотехнологии.

NANO: MATERIALS AND TECHNOLOGIES

Abstract. This introduction paper is devoted to the review of nanostructure materials science over the last few years. The main attention is focused on the foreign publications of the articles in leading journals. It is noted that some of the papers presented in this issue will be presented in the conference “Fundamental and the apply aspects of external energy effect on nanomaterials”.

Keywords: nanostructure materials science, nanomaterials, nanotechnologies.

Как известно [1], под нанотехнологиями следует понимать технологии, создающие или использующие нанобъекты или их системы с заданными свойствами и параметрами. В наноструктурных материалах размеры структурных элементов не превышают 100 нм хотя бы в одном направлении. Эти уже устоявшиеся определения прочно вошли в обиход исследователей, занимающихся проблемами в области наноструктурного материаловедения.

В последние годы наноструктурное материаловедение (наука о наноматериалах, изучающая взаимосвязь свойств с их наноструктурой и составом с учетом технологии изготовления и использования [1]) бурно прогрессирует и становится самостоятельным естественно-научным направлением. Конечно, это – междисциплинарное научное направление, тесно взаимосвязанное с общими естественно-научными направлениями [2].

Для оперативного знакомства с новыми, быстрообновляемыми результатами по наноматериалам и нанотехнологиям редакция журнала уже в третий раз представляет свои страницы авторам, успешно работающим в области наноструктурного материаловедения [3, 4]. Публикуя эту подборку, редакция преследует и прагматическую цель увеличения импакт-фактора журнала, который, как показывает анализ аналогичных публикаций в специализированных отечественных и зарубежных журналах по «нано»тематике [1], во многом определяется именно статьями, освещающими состояние нанонаук и нанотехнологий. (Импакт-фактор (IF) определяется отношением числа ссылок в текущем году на статьи, опубликованные в данном журнале за два предшествующих года, к общему количеству опубликованных за эти два года статей [1]). Ведущие зарубежные

журналы, публикующие материалы по нанотематике, имеют импакт-фактор на уровне 2 – 3, а у лучших из них (Nanotoday, Nature Nanotechnology, Advanced Materials) он заметно превышает 10, в то время как для отечественных изданий не дотягивает до единицы.

Спектр наноматериаловедческих исследований постоянно расширяется и качественно видоизменяется [5, 6] как за счет создания новых наноматериалов, новых методов их исследования (таких как, например, атомно-зондовая томография), так и широкого распространения компьютерного моделирования. Количество ежегодных престижных международных конференций по наноструктурному материаловедению уже перевалило за сотню [1]. Наглядным примером могут служить такие научные мероприятия 2013 г. по близкой тематике, где рассматриваются наноструктуры в сталях и сплавах, как 4-я международная конференция «Наноматериалы и технологии» (Юкомат), сентябрь, Герцег Нови, Черногория; 13-я Международная конференция «Нанонауки и нанотехнологии» (NN13), июль, Солоники, Греция; 13-я Международная конференция «Наноматериалы: применение и свойства» (NAP 2013), сентябрь, Алушта, Украина; Международная конференция «Нанонауки и технологии» (ICN+T) сентябрь, Париж, Франция; 15-й Международный симпозиум «Материалы, методы и технологии» (ММТ), июнь, Солнечный берег, Болгария; Международная конференция по инжинирингу (ICNME), Бангкок, Таиланд; «Влияние высокоэнергетических воздействий на структуру и свойства конструкционных материалов, включая наноструктурные», сентябрь, Туапсе, Россия. Последнюю конференцию наш университет проводит совместно с институтом Машиноведения РАН и рядом научных

организаций Украины и Китая. Многие авторы статей этой подборки будут участвовать в этой конференции.

Кроме активно функционирующих государственных структур типа «Роснано», эффективное использование кооперации интеллектуальных и производственных сил для развития наноиндустрии в России реализуется в рамках общероссийской общественной организации «Нанотехнологическое общество России», членами которой являются некоторые авторы представленных в подборке статей. Об активизации международных контактов и сотрудничества ученых СибГИУ свидетельствуют совместные с китайскими коллегами гранты РФФИ-ГФЕН по формированию наноразмерных структурно-фазовых состояний и свойств при электровзрывном легировании и высокоэнергетической импульсной электронной обработке титана. Все это указывает на авангардный характер развития наноструктурного материаловедения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андриевский Р.А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы. – М.: Бином, 2012. – 252 с.
2. Rogber A.L., Youtie J. // Nature Nanotechnology. 2009. Vol. 4. P. 534 – 536.
3. Мочалов С.П., Громов В.Е. // Изв. вуз. Черная металлургия. 2010. № 8. С. 57.
4. Громов В.Е. // Изв. вуз. Черная металлургия. 2012. № 6. С. 53.
5. Наноматериалы: структура, свойства, применение / А.М. Глезер, В.Е. Громов, Ю.Ф. Иванов, Ю.П. Шаркеев. – Новокузнецк: «Интеркузбасс», 2012. – 423 с.
6. Ефимов О.Ю., Громов В.Е., Иванов Ю.Ф. Формирование и эволюция структуры, фазового состава и свойств сталей и сплавов в современных упрочняющих технологиях обработки металлов давлением. – Новокузнецк: «Интеркузбасс», 2012. – 430 с.

© 2013 г. В.Е. Громов, С.В. Воробьев,
Е.А. Полуносик
Поступила 17 декабря 2012 г.

УДК 669.046:538.911

*Г.М. Полетаев¹, Д.В. Дмитриенко¹, В.В. Дябденков²,
В.Р. Микрюков², М.Д. Старостенков¹*

¹ Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

² Сибирский государственный индустриальный университет

МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТРОЙНЫХ СТЫКОВ ГРАНИЦ НАКЛОНА И ГРАНИЦ СМЕШАННОГО ТИПА В НИКЕЛЕ*

Аннотация. Методом молекулярной динамики исследована структура тройных стыков большеугловых границ наклона $\langle 111 \rangle$ и $\langle 100 \rangle$ и границ смешанного типа в никеле. Равновесный тройной стык не имеет структурных особенностей, выделяющих его как особый дефект на фоне образующих его границ зерен. Определены эффективный радиус рассматриваемых тройных стыков и ширина границ зерен.

Ключевые слова: молекулярная динамика, тройной стык, атомная структура, граница зерен, граница наклона, граница смешанного типа, ширина границы.

MOLECULAR-DYNAMICS RESEARCH OF STRUCTURE OF TRIPLE JUNCTIONS OF TILT BOUNDARIES AND MIXED-TYPE GRAIN BOUNDARIES IN NICKEL

Abstract. Atomic structure of triple junctions of high-angle tilt boundaries $\langle 111 \rangle$ and $\langle 100 \rangle$ and mixed-type grain boundaries in nickel were studied by method of molecular dynamics. It is shown that equilibrium triple junction has not got any structural features, which able to single it out as a special defect among its constituent grain boundaries. The effective radius of considered triple junctions and the width of the grain boundaries were determined.

Keywords: molecular dynamics, triple junction, atomic structure, grain boundary, tilt boundary, mixed-type grain boundary, width of boundary.

В последнее время большое внимание уделяется металлическим материалам с очень малым размером зерен – ультрамелкозернистым материалам со средним размером зерен от 10 до 100 нм. Такие материалы

получают путем интенсивной пластической деформации, конденсацией из газовой фазы. Повышенный интерес к ним связан с их уникальными физико-механическими свойствами: они имеют высокие прочностные свойства, более пластичны, чем обычные поликристаллы, обладают уникальными тепловыми и магнитными свойствами, относительно высоким коэффициентом самодиффузии и т.д. Наличие этих

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 12-08-98046-р_сибирь_a и № 12-02-98000-р_сибирь_a.