

Ассоциация студентов-физиков и молодых ученых России
Волгоградский государственный университет
Волгоградский государственный педагогический университет
Институт электрофизики УрО РАН



В Н К С Ф – 16

Шестнадцатая Всероссийская научная конференция
студентов-физиков и молодых ученых

Материалы конференции
Информационный бюллетень

г. Волгоград, 22–29 апреля 2010 г.

Екатеринбург
Волгоград
2010

УДК 53
ББК ВЗя431
В850

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК:
Александр Арапов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Арапов Александр (связь по Интернет, общее редактирование) (Екатеринбург);
Андбаева Валентина (обработка содержательной части тезисов по секциям)
(Екатеринбург); **Арапова Ирина** (Екатеринбург); **Аржаник Алексей** (Томск);
Борисевич Алексей (Красноярск); **Бураева Елена** (Ростов-на-Дону); **Быкова Анна**
(Уфа); **Вшивкова Ольга** (Красноярск); **Галимзянов Марат** (Уфа); **Гусаревич**
Евгений (Архангельск); **Дышлюк Антон** (Владивосток); **Кондаков Евгений** (Ростов-
на-Дону); **Лахтина Екатерина** (Пермь); **Мавлетов Марат** (Уфа); **Марусин Николай**
(Волгоград); **Московченко Лариса** (Владивосток); **Орлова Наталья** (Екатеринбург);
Осипов Алексей (Москва); **Пилипенко Анатолий** (Волгоград); **Реутова Анна**
(Екатеринбург); **Самойлова Алиса** (Красноярск); **Сачков Виктор** (Томск); **Силинин**
Антон (Кемерово); **Силинина Зия** (Кемерово); **Тарантин Михаил** (Пермь), **Хаимзон**
Борис (Новокузнецк); **Хайдуков Евгений** (Шатура); **Шауро Виталий** (Красноярск);
Шляхтич Евгений (Красноярск); **Яловега Галина** (Ростов-на-Дону)

Подготовка и проведение конференции ВНКСФ-16, а также выпуск
сборника тезисов конференции осуществлены при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(РФФИ, грант 10-02-06019-г), фонда «Династия»

Оргкомитет конференции выражает благодарность
Волгоградскому государственному университету,
Волгоградскому государственному педагогическому университету
за содействие в проведении конференции.

ВНКСФ-16 [Текст] : Шестнадцатая Всероссийская научная конференция
студентов-физиков и молодых ученых, г. Волгоград, 22–29 апреля 2010 г.:
материалы конф., информ. бюл. : в 1 т. – Т. 1. – Екатеринбург ; Волгоград :
Изд-во АСФ России, 2010. – 836 с.

В сборнике представлены тезисы докладов, посвященных различным аспектам
современной физики, и другие материалы Шестнадцатой Всероссийской научной конференции
студентов-физиков и молодых ученых, проходившей в Волгограде с 22 по 29 апреля 2010 года.

545 тезисов. 836 страниц формата А4. Копия сборника на диске прилагается.

Сборник предназначен для преподавателей, аспирантов, студентов, научных работников и
прочих интересующихся современной физикой людей, работающих в области физических наук и
смежных с нею областях.

УДК 53
ББК ВЗя431

© Ассоциация студентов-физиков и молодых ученых России, 2010 г.
620063, Екатеринбург, а.я. 759, тел: (343) 268-17-61, e-mail: asf@asf.ur.ru

Если рассматривать процесс электронного захвата ионом, движущимся под малым углом к основным кристаллографическим направлениям, то основная идея, существенно упрощающая теоретический анализ, состоит в замене потенциала взаимодействия иона с кристаллической решеткой потенциалом, усредненным по координатам вдоль кристаллографического направления [4]. В этом случае гамильтонианы взаимодействия будут зависеть лишь от координат, лежащих в плоскости, перпендикулярной кристаллографическому направлению. При плоскостном каналировании поперечные компоненты волновых функций одномерны, а на вероятность захвата электрона каналированным ионом существенное влияние оказывает эффект пространственного перераспределения плотности потока частиц в потенциальном поле кристаллической плоскости. А именно, вероятность захвата и ее ориентационная зависимость определяется вероятностью нахождения каналированных ионов в начальном состоянии вблизи атомной плоскости. Некоторые численные решения волнового уравнения, описывающего движение иона в поле изолированной плоскости, при использовании усредненного потенциала в аппроксимации Дойля-Тернера [5] приведены на рис.1. Относительная вероятность пребывания иона вблизи плоскости, а, следовательно, и вероятность захвата электрона, экспоненциально затухают при значениях начальной поперечной энергии меньших, чем высота потенциального барьера. При значениях поперечной энергии, намного превышающих высоту потенциального барьера, относительная вероятность стремится к единице, что соответствует свободному движению иона. Если же поперечная энергия близка к высоте потенциального барьера, то наблюдается резкое увеличение относительной вероятности пребывания иона вблизи плоскости. Такое поведение имеет определенную классическую аналогию, а именно, при значениях поперечной энергии иона, близких к высоте потенциального барьера, возникает эффект «зависания», т.е. ион проводит вблизи плоскости достаточно долгое время для заметного увеличения вероятности близких столкновений, а значит и захвата. Следует ожидать, что эффект «зависания» приведет к увеличению доли ионов с меньшими зарядами при критических углах падения на кристалл. Подобные ориентационные особенности в зарядовых распределениях многозарядных ионов наблюдались недавно в работе [6].

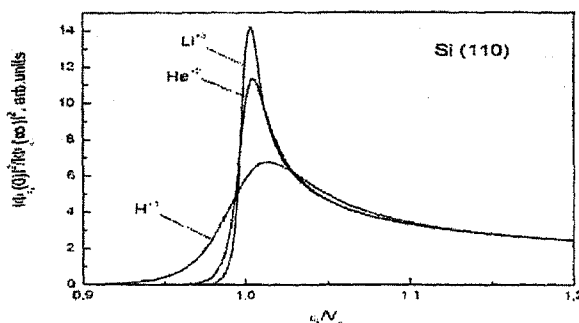


рис.1. Зависимость относительной вероятности пребывания различных ионов вблизи плоскости от начальной поперечной энергии при рассеянии в кристалле кремния (110), V_0 - высота потенциального барьера атомной плоскости.

Список публикаций:

- [1] Пресняков Л.П., Шевелько В.П., Янев Р.К. Элементарные процессы с участием многозарядных ионов. М.: Атомиздат. 1986.
- [2] Oppenheimer J.R., Phys.Rev. 31, 349 (1928).
- [3] Brinkmann H.C., Kramers H.A., K. Wet. Amst.. 33, 973 (1930).
- [4] Lindhard J., Kgl. Dan. Vidensk. Selsk., Mat.-Fys. Medd. 34, 14 (1965).
- [5] Doyle P.A., Turner P.S. Acta Cryst. A24, 390 (1968).
- [6] Testa E., Abufager P.N., Bosch F., et.al., Phys.Rev. A76, 062901 (2007).

Деформационная стабильность фуллеритов $C_{60/70}$

Поздеева Настасья Сергеевна

Удмуртский государственный университет

Никонова Роза Музафаровна, к.т.н.

Nastasya2601@mail.ru

На сегодняшний день наноуглеродные технологии развиваются как одно из основных перспективных направлений научных исследований. Механический размол в высокоэнергонапряженных мельницах, при котором происходит не только измельчение и пластическая деформация веществ, а также их перемешивание на атомном уровне, когда активируется химическое взаимодействие и массоперенос твердых реагентов, также

является перспективной технологией. Уникальность свойств материалов, полученных на основе фуллеренов, стимулирует поиск новых фаз и раскрывает широкие перспективы практического применения этих материалов в различных областях науки и техники. Для материаловедов большой интерес представляет синтез фуллеренов и их соединений в структуре железоуглеродистых сплавов. Чтобы проводить механическое сплавление металлов с фуллеренами, нужно знать поведение самих фуллеренов при механоактивации.

В настоящей работе представлены исследования деформационной стабильности фуллеритов $C_{60/70}$ при их механоактивации. Исходные порошки фуллеритов представляли собой смесь C_{60} и C_{70} с содержанием $\sim 15\%$ C_{70} . Образцы механоактивировались в шаровой мельнице АГО-2С при различных ее режимах – полной мощности 13,4 и 54,9 Вт. Об изменении структуры образцов после активации судили по рентгеноструктурным исследованиям (BRUKER D8 ADVANCE, $CuK\alpha$ излучение). Количественное содержание растворенных в толуоле фуллеренов определено методами УФ – спектроскопии.



рис.1 Дифрактограммы сравнения фуллеритов $C_{60/70}$ после различных времен их механоактивации

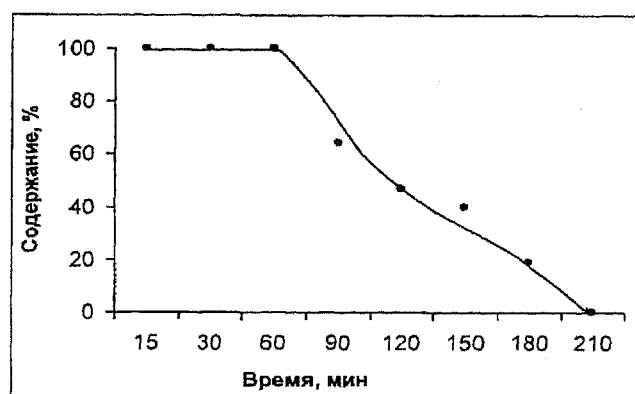


рис.2 Влияние времени активации на разрушение фуллеренов

Установлено, что механоактивация $C_{60/70}$ приводит к разупорядочиванию кристаллической структуры фуллеритов, что проявляется в значительном снижении интенсивности дифрактограмм и уширении линий (рис.1). Деформационная стабильность определяется выбранным режимом активации. При увеличении полной мощности мельницы до 54,9 Вт процессы разупорядочения происходят значительно быстрее, и после активации в течение 120 мин сохраняется незначительное количество фуллеритов, а после 150 минут – практически полное их разрушение. Отжиг механоактивированных образцов (при неполном разупорядочении структуры, 1час активации) при температуре $400^{\circ}C$ (30минут) приводит к частичному восстановлению кристаллической структуры фуллеритов. Методом УФ-спектроскопии показано, что разрушение кристаллической структуры фуллеритов сопровождается разрушением молекул фуллеренов (рис.2).

Таким образом, проведенные исследования показали, что механоактивация приводит к разупорядочиванию кристаллической структуры фуллеритов до полного их разрушения. Время разрушения определяется выбранным режимом активации. Отжиг механоактивированных образцов (при частичном разупорядочении структуры) приводит к восстановлению кристаллической структуры фуллеритов. Разрушение кристаллической структуры фуллеритов сопровождается разрушением молекул фуллеренов.

Указанные особенности структуры фуллеритов необходимо учитывать при рассмотрении вопросов, связанных с получением новых фаз, в частности механоактивации фуллеритов с металлами, и применением их в той или иной области науки и техники.

Модель миграции несоразмерной межзеренной границы общего типа

Поляков Антон Сергеевич

Кульков Виктор Геннадьевич

Филиал Московского энергетического института (ТУ) в г. Волжском

Кульков В.Г., д.ф.-м.н.

polyakov@physicsdepartment.ru

Известно, что в современных ультрамелкозернистых и наноструктурных материалах большинство границ зерен являются неспециальными большеугловыми. Модели миграции таких границ изучены недостаточно хорошо. Одним из возможных способов описания обсуждаемых в работе границ является модель несоразмерных структур, основные положения которой определены в [1].