значительно меньшей амплитуды (кривая *3* на рис. 2). Это понятно, так как с учетом собственной нелинейности подложки соотношения (1) также имеют место, и процесс нелинейного отражения *SH*-волны от свободной поверхности оказывается аналогичным рассмотренному выше случаю границы раздела сред. При этом, по экспериментальным оценкам, $\Gamma_{отр} \simeq 30 \pm 10$.

Итак, для нелинейного отражения сдвиговых волн поляризационные эффекты играют значительную роль даже в случае изотропных твердых тел. Ранее эффект поворота плоскости поляризации гармоники наблюдался в нелинейной акустике лишь при распространении объемных волн вдоль некоторых направлений в кристаллах [2]. Наличие границы существенно расширяет класс нелинейных поляризационных эффектов в акустике, в частности, распространение неоднородных *SH*-волн (типа волн Лява, клиновых волн и т. п.) конечной амплитуды должно сопровождаться генерацией второй гармоники, поляризованной в саггитальной плоскости, т. е. волн удвоенной частоты типа квазирэлеевских.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Shui Y., Solodov I. Yu.//Proc. II Acoust. Conf. WESTPA. Hong Kong, 1985. B1-6. P. 188. [2] Ермилин К. К., Лямов В. Е., Прохоров В. М.//Акуст. журн. 1979. 25. С. 161.

Поступила в редакцию
28.03.88

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 3, ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ. 1988. Т. 29, № 5

ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

УДК 537.533

ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ КРИСТАЛЛОВ ВОЛЬФРАМА И МОЛИБДЕНА, ОБЛУЧЕННЫХ γ-КВАНТАМИ

В. А. Маштакова, А. А. Саломатин, Б. Б. Шишкин, А. П. Мамонтов, Н. Н. Никитенко, И. П. Чернов

(кафедра электроники)

Методами электронной микроскопии исследована микроструктура поверхности и эмиссионные свойства поликристаллов карбида вольфрама, молибдена и монокристаллов вольфрама, облученных γ-квантами, а также изменение этих свойств в процессе отжига.

Исследованы образцы карбида вольфрама, поликристаллического молибдена и монокристалла вольфрама (кристаллографические плоскости (грани) (110) и (100)), подвергнутые изотропному облучению по методике, описанной в [1]. Энергия γ-квантов составляла 1,25 МэВ, доза $\sim 10^6$—10^7 Р. Облучение электрополированных образцов W и Mo проводилось в стеклянных колбах в вакууме $\sim 10^{-4}$ Па.

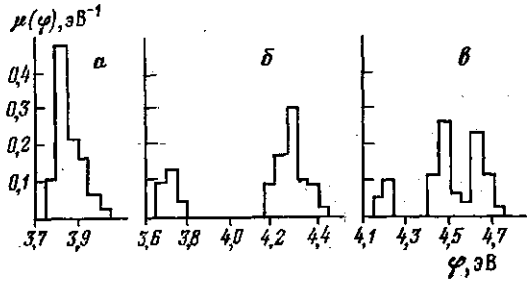
Исследования в растровом электронном микроскопе показали, что облучение γ-квантами приводит к появлению микрорельефа на поверхности образцов, который существенно меняется после отжига. В целом поверхность образца выглядела как бы оплавленной. На поверхности образца W образовывались кратеры. Оплавленные участки поверхности наблюдались и на образце WC. Следует отметить, что при исследовании в эмиссионном электронном микроскопе (ЭЭМ) температура монокристаллов W не превышала 2500 К, а Mo и WC — 2000 К, что значительно ниже температуры плавления.

Кинетика изменения микроструктуры при отжиге, а также эмиссионные свойства отожженных образцов исследовались в ЭЭМ. Вначале происходило обезгаживание образцов, при этом микроструктура образцов W и Mo не отличалась от необлученных. В случае поликристаллических образцов Mo наблюдалась рекристаллизация. В интервале температур 1800—1820 К для W, 1680—1850 К для Mo, 1350—1450 К для WC на поверхности образцов наблюдались процессы, связанные, по-видимому, с экзотермическими реакциями между точечными дефектами, образовавшимися в результате облучения γ-квантами.

Обнаружены импульсы эмиссионного тока величиной на 2—3 порядка выше равновесного значения, локальный разогрев образцов, завершающийся образованием кратеров на поверхности W и кристаллизацией граней с большой работой выхода на Mo

и WC. После отжига увеличился практический эмиссионный контраст на исследованных нами образцах W на 0,3 эВ, WC — на 0,85 эВ, Mo — на 0,5 эВ. Для Mo конечное устойчивое распределение площади поверхности образца по работам выхода $\mu(\varphi)$ зависело от скорости увеличения температуры в указанном выше интервале. При подъеме температуры до 1680—1850 К в течение 1—2 мин («быстрый» нагрев) и в течение ~30 мин («медленный» нагрев) происходило существенное изменение функции $\mu(\varphi)$ (рисунок).

Проведенные исследования показали, что микроструктура поверхности и эмиссионные свойства исследованных материалов меняются в результате облучения γ-квантами и отжига.



Функция распределения $\mu(\varphi)$ для поликристаллического Mo: необлученного (*а*), облученного и подвергнутого «быстрому» отжигу (*б*), облученного и отожженного при «медленном» увеличении температуры (*в*)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Чернов И. П. и др.//Атомная энергия. 1984. 57, № 1. С. 56.

Поступила в редакцию
04.08.87

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 3, ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ. 1988. Т. 29, № 5

УДК 669.866

СПИН-ОРИЕНТАЦИОННАЯ ФАЗОВАЯ ДИАГРАММА СИСТЕМЫ $(Tb_{0,75}Ho_{0,25})_{1-x}Dy_xCo_2$

А. С. Илюшин, М. Хенийш (АРЕ), Х. А. Мотавех (АРЕ), А. А. Али (АРЕ), М. Б. Карман (Сирия)

(кафедра физики твердого тела)

Методами низкотемпературной рентгеновской дифрактометрии и магнитных измерений изучены структурные и магнитные фазовые переходы в сплавах системы $(Tb_{0,75}Ho_{0,25})_{1-x}Dy_xCo_2$ и построена спин-ориентационная фазовая диаграмма этой системы.

Интерметаллические соединения типа C15 редкоземельных металлов с 3*d*-переходными и многокомпонентные системы сплавов на их основе являются перспективными магнитострикционными материалами, уже нашедшими применение в различных областях техники [1]. Создание сплавов с оптимальными магнитными свойствами невозможно без детального знания спин-ориентационных фазовых диаграмм. В работе [2] было показано, что в многокомпонентных системах редкоземельных интерметаллидов типа C15 по виду спин-ориентационных фазовых диаграмм можно определить составы сплавов, у которых при определенных температурах энергия магнитокристаллической анизотропии будет равна нулю. С этой точки зрения заметный интерес представляют квазитернарные системы интерметаллидов типа $R'_{1-x-y}R''_xR'''_yT_2$, где T—Co или Fe [3].

Целью настоящей работы было исследование фазового состава, структуры, теплового расширения и магнитных свойств редкоземельных интерметаллидов квазитернарной системы $(Tb_{0,75}Ho_{0,25})_{1-x}Dy_xCo_2$ и построение для нее спин-ориентационной фазовой диаграммы. Аппаратура и методика низкотемпературной рентгеновской дифрактометрии и магнитных измерений описаны в работах [4, 5]. Методика синтеза интерметаллидов и режимы термообработок изложены в [6]. Сплавы системы $(Tb_{0,75}Ho_{0,25})_{1-x}Dy_xCo_2$ имели следующие составы (по *x*): 0; 0,1; 0,3; 0,35; 0,4; 0,45; 0,5; 0,55; 0,6; 0,7 и 1,0.