

# СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В АМОРФНОМ СПЛАВЕ Fe<sub>77</sub>Ni<sub>2</sub>Si<sub>14</sub>B<sub>7</sub> ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ НЕЙТРОНАМИ

Д.С.Голубок

*Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова, физический факультет*

Известно, что аморфные сплавы по сравнению с кристаллическими веществами являются более устойчивыми к радиационным повреждениям. Обнаружение изменений в их структурном состоянии возможно только с применением комплекса тонких физических методов таких как электронная микроскопия высокого разрешения и селективная по глубине конверсионная мессбауэровская спектроскопия [1-3].

Целью настоящей работы явилось изучение структурных превращений в исследуемом аморфном сплаве под воздействием потока нейтронов. Облучение сплава проводилось с блестящей стороны ленты нейтронами на реакторе ИБР-2 Объединенного института ядерных исследований (Дубна).

Анализ структурного состояния сплава до и после облучения проводился методом мессбауэровской спектроскопии. При этом интегральные характеристики были получены в геометрии «на прохождение» потока гамма-квантов через весь образец (толщина 20 мкм), а селективные по глубине исследования проводились в геометрии рассеяния излучения с регистрацией конверсионных электронов (толщина анализируемого слоя – 0,3 мкм) и резонансного конверсионного рентгеновского излучения (толщина анализируемого слоя – 10-15 мкм).

Анализ полученных мессбауэровских спектров показал, что на облученной поверхности образца образовались кристаллические фазы  $\alpha$ -Fe(NiSi), в количестве 40% от всего состава вещества в приповерхностном слое 0,3 мкм. При этом на глубине сохраняется аморфное состояние сплава. Исследование этой поверхности методом растровой электронной микроскопии показали, что на ней образовались закристаллизованные дендритные структуры размерами порядка 50-1000 нм. Причиной такой кристаллизации явились локальные разогревы с большим градиентом температуры. Они возникли в результате ядерных реакций:  $n + {}^{10}\text{B} \rightarrow {}^7\text{Li} + \alpha + 2.79 \text{ МэВ}$ , захвата атомами бора медленных нейтронов, при которых испускаются альфа-частицы с энергией 2 МэВ. Они и являются причиной разогрева и кристаллизации аморфного сплава.

## Литература:

1. Novakova A.A., Semina V.K., Kiseleva T.Yu., Revokatov P.O., Golubok D.S., Didyk A.Yu. J. OF METASTABLE AND NANOCRYSTALLINE MATERIALS Vols.15-16 (2003) pp.451-456
2. Голубок Д.С., Новакова А.А., Семина В.К., Киселева Т.Ю., Дидык А.Ю. Труды XIII Международного совещания «Радиационная физика твердого тела» 2003, С. 110-114
3. Голубок Д.С., Новакова А.А., Семина В.К., Дидык А.Ю. Труды XV Международного совещания «Радиационная физика твердого тела» 2005, С.49-56