

Локальные эффекты в инварных сплавах на основе железа

Краткое содержание:

Методом резонансной γ -спектроскопии исследован механизм инварного эффекта в бинарных сплавах на основе железа. Показано, что инварный эффект обусловлен возникновением аномальных состояний атомов Fe, которые характеризуются аномально большим локальным атомным объемом.

Руководитель и контактная информация:

(ФИО, должность, уч. степень и звание, тел., эл. почта)

Деягин Н.Н., в.н.с., к.ф.-м.н., с.н.с., 939-2242, delyagin@srd.sinp.msu.ru

Соавторы: Ерзинкян А.Л., Парфенова В.П., Розанцев И.Н.

Всего участников исследования (чел.): 4

Содержание (резюме на русском языке):

Инварный эффект заключается в чрезвычайно малом коэффициенте теплового расширения определенных сплавов в широкой области температур ниже температуры магнитного перехода. Несмотря на то, что макроскопические свойства инваров хорошо изучены, микроскопический механизм эффекта до сих пор не получил общепринятого объяснения. Методом гамма-резонансной спектроскопии проведен цикл исследований в ферро- и антиферромагнитных системах и в сплаве со свойствами магнитного спинового стекла.

Выполнено исследование распределений магнитного сверхтонкого поля (СТП) для ^{57}Fe в инварных сплавах Fe-Ni, Fe-Al и Fe-Mn. Для всех систем наблюдаются компоненты в распределении СТП с аномально большими значениями изомерного сдвига. Эти компоненты локализованы в низкополевой части распределения, их интенсивность не превышает $\sim 12\%$. Мы полагаем, что наблюдаемый аномальный изомерный сдвиг обусловлен локальным объемным эффектом. Обнаруженная температурная зависимость изомерного сдвига для низкополевой компоненты указывает на взаимосвязь между появлением этой компоненты и инварным эффектом. На основании полученных результатов сделан вывод, что существование узлов Fe с аномальным значением изомерного сдвига и, как предполагается, аномально большим локальным объемом является общей характеристикой инварных сплавов с конкурирующими обменными взаимодействиями на основе железа.

Ключевые слова):

Ферромагнетизм, антиферромагнетизм, спиновое стекло, резонансная гамма-спектроскопия, изомерный сдвиг, сверхтонкие взаимодействия

Область знаний: (по классификаторам ГРНТИ и Scopus) 29.15.39; 29.19.39; 29.19.43

Тема (темы) по темплану научных работ: 5.2. Исследование магнитных материалов, сверхпроводников и наноструктур ядерно-спектроскопическими методами

Результаты представлены в публикациях:

1. N.N.Delyagin, A.L.Erzinkyan, V.P.Parfenova, I.N.Rozantsev, Mossbauer studies of the states of Fe atoms in the antiferromagnetic Fe-Mn Invar alloys, *Journal of Alloys and Compounds*, 2013, 573, 11-14
2. N.N.Delyagin, A.L.Erzinkyan, V.P.Parfenova, I.N.Rozantsev, Mossbauer study of local environment effects in the ordered Fe₇₀Al₃₀ Invar alloy: Temperature dependence of isomer shift in the spin-glass phase, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 2011, 323, 3058-3062
3. N.N.Delyagin, A.L.Erzinkyan, V.P.Parfenova, I.N.Rozantsev, Hyperfine interactions and local environment effects in Fe_xNi_{100-x} (x=55-67) Invar alloys: Fe-57 Mossbauer spectroscopy data at 5 K, *Journal of Alloys and Compounds*, 2010, 501, 183-189

P.S. Для продолжения работы необходимо приобретение радиоактивного мессбауэровского источника ^{57}Co .