

Усиление магнитных и магнитокалорических свойств тонких плёнок упорядоченного сплава $\text{Fe}_{60}\text{Al}_{40}$, облучаемых быстрыми тяжелыми ионами

И. Ю. Пашенькин¹, Н. И. Полушкин¹, В. А. Скуратов²,
Г. В. Курляндская³, Е. В. Кудюков³,
А. А. Фраерман¹, М. В. Сапожников¹

¹ Институт физики микроструктур РАН, Нижний Новгород, Россия
nip@ipmras.ru

² Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия
skuratov@jinr.ru

³ Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия
galinakurlyandskaya@urfu.ru

Исследуются формирование и свойства наноструктурированных магнитных материалов, представляющих собой ферромагнитные (ФМ) включения в парамагнитной (ПМ), на хорошо намагничиваемой матрице. Показано, что такие структуры образуются за счёт локального химического разупорядочения вдоль ионных треков в тонкоплёночных сплавах $\text{Fe}_{0,6}\text{Al}_{0,4}$, облученных ионами ксенона при энергии 160 МэВ. Необлученная матрица, полученная термическим отжигом свежеприготовленного сплава, имеет поведение, подобное парамагнетику (без гистерезиса и остаточной намагниченности) при комнатной температуре.

Интересно, что на температурной зависимости изменения магнитной энтропии ΔS у облученных образцов наблюдается резкий пик при температуре примерно 320 К. Появление этого максимума можно объяснить межфазным обменным взаимодействием в сформированных структурах, которое влияет на намагниченность ПМ-подобной матрицы вблизи температуры Кюри. На рис. 1 иллюстрируется концепция усиления МКЭ в ПМ матрице [1] с ненулевой температурой Кюри за счет внедрения ФМ включений, намагниченность которых влияет на магнитные моменты в ПМ матрице за счёт обмена на границах раздела между матрицей и включениями. Приложенное слабое (не более нескольких килоэрстед) магнитное поле H может ориентировать все магнитные моменты

