

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

СКАЧКИ БАРКГАУЗЕНА ПОЛОСОВОГО ДОМЕНА
КОНЕЧНОЙ ДЛИНЫ

Ю. И. Горобец, В. В. Смирнов, В. Г. Элеменкин

При исследовании свойств изолированного полосового домена (ИПД) конечной длины в области его существования обнаружено явление самопроизвольного изменения длины ИПД при неизменном значении поля смещения. Исследования проводились на установке, собранной на базе поляризованного микроскопа, оснащенного телекамерой. Для опытов использовались висмутсодержащие монокристаллические пленки феррит-гранатов толщиной 4.8 мкм и равновесным периодом полосовой доменной структуры 9.6 мкм.

Генерация ИПД в образцах осуществлялась согласно методике, описанной в [1]. Было обнаружено, что на стороне образцов, имеющей стандартную имплантацию ионами неона, через некоторое время после прекращения изменения поля смещения, колеблющегося от секунд до нескольких минут, наблюдались случаи как однократного, так и многократного самопроизвольного скачкообразного изменения длины ИПД, которые при температурах, близких к комнатной, вели к дальнейшему увеличению (если поле перед этим уменьшалось) или уменьшению (если поле перед этим увеличивалось) длины ИПД. Наблюдалась сильная температурная зависимость этого явления: если при комнатной температуре такие «скачки» встречаются редко (в среднем 2—3 раза при проведении опыта, включающего в себя примерно 100 измерений), то с увеличением температуры их число растет и среднее время между ними уменьшается. Так, при температуре образца № 1 423 К (что близко к его температуре Кюри, составляющей 448 К) наблюдались многократные скачки длины ИПД на общее расстояние более 150 мкм. При этом связать увеличение или уменьшение длины домена с направлением изменения поля смещения при высоких температурах не удается. Описанное явление иллюстрируется данными, приведенными в таблице.

Скачки ИПД при фиксированных значениях поля смещения

Поле смещения, Э	Длина изолированного полосового домена, мкм
46.7	31 67 >150
47.4	10 15 16 24 25 31 40 55 66 79 >150
48.1	17 18 19 20 21 27 31 66 83 110 >150
48.5	16 18 19 20 25 26 34 37 45 51 81 >150
49.5	ЦМД

Первая строка в ней показывает скачкообразное увеличение длины ИПД при фиксированном поле смещения. После того как размеры ИПД превысили размеры экрана монитора телемикроскопа, что соответствует длине 150 мкм, этот же домен был сжат увеличенным полем смеще-

ния; наблюдения за ним продолжены (вторая строка таблицы). Аналогичным образом таблица заполнялась далее.

Вероятно, что данное явление по своей природе аналогично эффекту Баркгаузена [2]: изменение положения доменной границы (т. е. перемагничивание локального участка образца) осуществляется при неизменности внешних условий и состоит из последовательности метастабильных состояний, время существования которых и длина скачков являются характеристиками самого материала.

Уникальность данного явления заключается в возможности наглядной визуализации хорошо известного эффекта Баркгаузена: как видно из таблицы, в отличие от классического эффекта сам факт скачков и их величина хорошо заметны для стандартных магнитооптических исследований и является проявлением изменения состояния одного домена, а не их совокупности. Можно с хорошей точностью измерить как времена между скачками, так и их длину. что дает принципиальную возможность изучать эффекты последействия и дефекты структуры ЦМД-содержащих материалов. В качестве примера укажем разницу в свойствах ИПД на имплантированной и неимплантированной сторонах одного и того же образца: на последней описанные скачки практически отсутствуют вплоть до температур, близких к температуре Кюри.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Вайсман Ф. Л., Горобец Ю. И., Зудиков В. Б. // Препринт ДонФТИ-90-14. Донецк, 1990. 13 с.
[2] Бозорт Р. Ферромагнетизм: Пер. с англ. М., 1956. 420 с.

Донецкий
государственный университет

Поступило в Редакцию
5 мая 1991 г.

УДК 537.622.3

© Физика твердого тела, том 33, № 12, 1991
Solid State Physics, vol. 33, N 12, 1991

СПИНОВОЕ СОСТОЯНИЕ ИОНОВ Ni^{3+} В КЕРАМИКЕ $YCaAl_{1-x}Ni_xO_4$

Г. А. Иванова, Н. В. Чежина,
С. Ю. Шипунова, Ю. В. Яблоков

В слоистых перовскитоподобных оксидах со структурой типа K_2NiF_4 для ряда переходных металлов возможна стабилизация различных спиновых состояний [1]. Проблема спинового перехода ионов Ni^{3+} в керамике $LaSrAl_{1-x}Ni_xO_4$ обсуждалась в [2-4]. С целью выяснения влияния изоморфной замены тяжелых металлов на свойства магнитных центров никеля синтезированы и исследованы методами ЭПР и магнитной восприимчивости твердые растворы замещения $YCaAl_{1-x}Ni_xO_4$ с $x < 0.10$. Соединение $YCaAlO_4$ изоструктурно $LaSrAlO_4$ и имеет пространственную группу $I_{41/mmm}$ с $a=3.638 \text{ \AA}$, $c=11.862 \text{ \AA}$ [5]. Ионы Y^{3+} , Ca^{2+} распределены статистически беспорядочно в подрешетке тяжелых металлов.

Твердые растворы готовились по керамической методике прокаливанием смеси оксидов и карбоната кальция при $1400 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 30 ч. Время прокаливания, необходимое для получения образцов, близких к равновесному состоянию, определялось по данным рентгенофазового анализа и измерений магнитной восприимчивости. Содержание парамагнитной примеси x определялось калориметрическим методом с точностью 2 %. Магнитная восприимчивость измерялась по методу Фарадея в интервале температур $77-400 \text{ K}$, точность относительных измерений со-