

все изученные соединения испытывают магнитный фазовый переход ниже 9К. При этом температура магнитного упорядочения в  $\text{NdCr}_3(\text{VO}_3)_4$  составляет 8.8 К, уменьшаясь до 7.2 К в  $\text{Nd}_{0.01}\text{Gd}_{0.99}\text{Cr}_3(\text{VO}_3)_4$ . Более низкая в сравнении с ферроборатами температура магнитного упорядочения указывает на более слабое межцепочечное взаимодействие в подсистеме хрома. Также было обнаружено изменение структуры при увеличении концентрации Gd. Так, при  $x < 0.6$  преобладает структура R32, при больших же значениях преобладает структура C2/c.

Работа поддержана ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», грантами РФФИ (№10-02-01071) и РАН (по программам фундаментальных исследований).

[1] E.A. Popova, N.I. Leonyuk, M.N. Popova, E.P. Chukalina, K.N. Boldyrev, N. Tristan, *Phys. Rev. B* 76, 054446 (2007), .

[2] К.Н. Болдырев, Е.П. Чукалина, Н.И. Леонюк, *ФТТ* 50, 1617 (2008).

## Теплоемкость и намагниченность квазиодномерного магнетика $\text{Gd}_2\text{BaNiO}_5$

Е.А. Попова<sup>1</sup>, С.А. Климин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский институт электроники и математики

<sup>2</sup>Институт спектроскопии РАН

$\text{Gd}_2\text{BaNiO}_5$  изоструктурен  $\text{Y}_2\text{BaNiO}_5$ , который является практически идеальным холдейновским магнетиком с цепочками спинов  $S=1$  ( $J_{\parallel}/J_{\perp} > 10^4$  [1]). В отличие от иттриевого никелата, который не упорядочивается магнитно, изоструктурные соединения  $\text{R}_2\text{BaNiO}_5$  с ионами  $\text{R}^{3+}$ , обладающими ненулевым магнитным моментом, при низких температурах являются объемными антиферромагнетиками. Тем не менее, обладая большой величиной соотношения  $J_{\parallel}/J_{\perp}$ , они сохраняют квазиодномерные свойства [2]. Таким образом, изучение  $\text{R}_2\text{BaNiO}_5$  представляет интерес с двух точек зрения, (i) исследования взаимодействия двух магнитных подсистем, а именно, d- (ионы  $\text{Ni}^{2+}$ ) и f- (ионы  $\text{R}^{3+}$ ) подсистем и (ii) поиска различных проявлений одномерности.

В данной работе мы исследовали спектры пропускания в средней ИК-области, температурные зависимости теплоемкости  $C(T)$ , магнитной восприимчивости  $\chi(T)$  и намагниченности, измеренные вдоль осей  $a$ ,  $b$  и  $c$  монокристалла  $\text{Gd}_2\text{BaNiO}_5$  в полях до 50 Тл. Анизотропия магнитных свойств, проявляющаяся на зависимостях  $\chi_a(T)$ ,  $\chi_b(T)$  и  $\chi_c(T)$ , а также наличие  $\lambda$ -аномалии и острого пика на температурной зависимости теплоемкости указывают на антиферромагнитное упорядочение при  $T_N=58$  К и спонтанный спин-переориентационный переход при  $T_{SR}=24$  К. На полевых зависимостях намагниченности  $M(H)$  обнаружен спин-флоп переход при  $T < T_{SR}$  в поле  $H \parallel b$ , и при  $T_{SR} < T < T_N$  в поле  $H \parallel a$ . Анализ экспериментальных данных позволил предположить, что при  $T < T_{SR}$  магнитные моменты ионов  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Gd}^{3+}$  лежат в плоскости  $(cb)$ , а при  $T > T_{SR}$  магнитные моменты ионов  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Gd}^{3+}$  лежат в плоскости  $(ca)$ . В упорядоченном состоянии внутреннее магнитное поле приводит к расщеплению основного состояния иона  $\text{Gd}^{3+}$  на 8 подуровней. Изменение населенности расщепленных подуровней с изменением температуры приводит к появлению аномалии Шоттки на температурной зависимости теплоемкости. Показано, что никелевая подсистема в  $\text{Gd}_2\text{BaNiO}_5$  не ведет себя как обычный антиферромагнетик. Обсуждается проявление особенностей халдейновской цепочки со спином  $S=1$  в полученных экспериментальных зависимостях.

Работа поддержана Программами РАН «Сильно коррелированные электроны в твердых телах и структурах» и «Квантовая физика конденсированных сред».

[1] T. Sakaguchi, K. Kakurai, T. Yokoo, J. Akimitsu, *J. Phys. Soc. Japan*, 65, 3025 (1996).

[2] A. Zheludev, J. M. Tranquada, T. Vogt, D. J. Buttrey, *Phys. Rev. B*, 54, 7210 (1996).

## Спиновая жидкость и состояние с двумя дальними порядками в $J_1$ - $J_2$ - $J_3$ модели Гейзенберга

А.В. Михеенков\*, А.Ф. Барабанов\*, А.В. Шварцберг\*\*

\*Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина РАН

\*\*Московский физико-технический институт

В рамках подхода двухвременных запаздывающих спин-спиновых самосогласованных функций Грина, не нарушающего трансляционную и  $SU(2)$  симметрию, рассматривается фазовая диаграмма  $S=1/2$  фрустрированной  $J_1$ - $J_2$ - $J_3$  модели Гейзенберга на двумерной квадратной решётке. Введение затухания спиновых флуктуаций позволяет получить хорошее согласие с данными кластерных расчётов (альтернативные аналитические результаты в этой модели без нарушения симметрии отсутствуют). Используя единый аналитический подход, найдены непрерывные переходы между тремя фазами с дальним