

Особенности электронного спинового резонанса в твердых растворах

замещения $\text{Eu}_{1-x}\text{Ca}_x\text{B}_6$ и $\text{Eu}_{1-x}\text{Gd}_x\text{B}_6$

А.Н. Самарин^{1,2}, А.В. Семенов¹, В.В. Глушков^{1,2},
М.А. Анисимов¹, М.И. Гильманов^{1,2}, С.В. Демишев¹

¹Институт общей физики им. А.М. Прохорова, Москва, Россия

²Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия

В данной работе представлены результаты исследований высокочастотного (60 ГГц) низкотемпературного (1.8К-50К) электронного спинового резонанса (ЭСР) в твердых растворах замещения $\text{Eu}_{1-x}\text{Ca}_x\text{B}_6$ и $\text{Eu}_{1-x}\text{Gd}_x\text{B}_6$ в диапазоне концентраций Ca $x < 0.25$ и Gd $x < 0.04$. Применение оригинальной методики измерений, описанной в [1], позволило исключить влияние неоднородности магнитного поля в образце, приводящей к расщеплению линии ЭСР.

При исследовании ЭСР в системах $\text{Eu}_{1-x}\text{Ca}_x\text{B}_6$ и $\text{Eu}_{1-x}\text{Gd}_x\text{B}_6$ использовалась процедура анализа формы линии ЭСР, позволяющая найти полный набор спектроскопических параметров: осциллирующую намагниченность M_0 , g -фактор и ширину линии W . Найдено, что небольшие концентрации примеси ($x \sim 0.01$ в случае Gd и $x \sim 0.1$ в случае Ca) приводят к подавлению аномального низкотемпературного участка роста ширины линии в

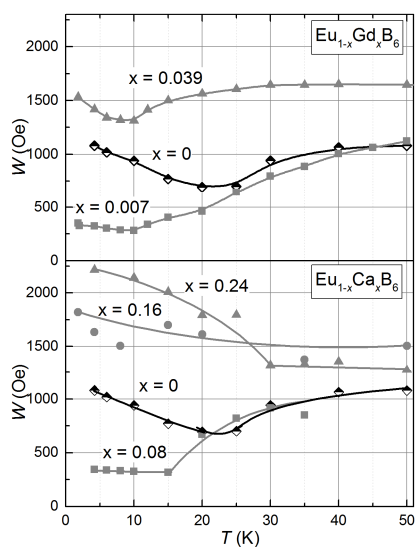


Рис. 1. Температурные зависимости ширины линии ЭСР в $\text{Eu}_{1-x}\text{Gd}_x\text{B}_6$ и $\text{Eu}_{1-x}\text{Ca}_x\text{B}_6$.

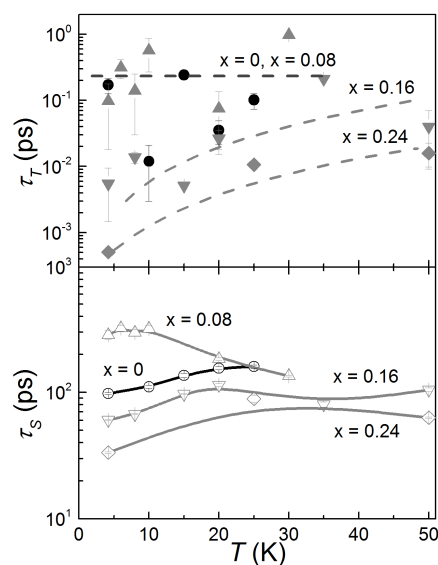


Рис. 2. Температурные зависимости транспортное и спиновое время релаксации в системе $\text{Eu}_{1-x}\text{Ca}_x\text{B}_6$.

магнитоупорядоченной фазе (рис. 1). Дальнейшее повышение концентрации Gd и Ca приводит к уширению линии во всем температурном диапазоне. Интересно, что во всех исследованных случаях величина осциллирующей намагниченности в пределах экспериментальной погрешности совпала с величиной статической намагниченности образцов, полученной с помощью сквид-магнитометрии.

Показано, что в случае системы $\text{Eu}_{1-x}\text{Ca}_x\text{B}_6$ при анализе формы линии необходимо учитывать не только действительную, но и мнимую часть комплексной проводимости образца. В результате был предложен новый подход к описанию ЭСР в сильно коррелированных металлах, который позволяет из ЭСР-данных найти как время спиновой релаксации, так и время транспортной релаксации (рис. 2).

Данная работа выполнена при поддержке программами РАН «Электронный спиновый резонанс, спин-зависимые электронные эффекты и спиновые технологии» и «Электронные корреляции в системах с сильным взаимодействием».

Литература

1. *Semeno A.V., [et al.]*, Electron spin resonance in EuB_6 , Phys. Rev. B, 79, 014423 (2009).