

Магнитная восприимчивость галлатов лантана, допированных стронцием и переходными элементами

Бодрицкая Эмилия Владимировна

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: Aketi-M@yandex.ru

Галлаты лантана, допированные стронцием и атомами переходного элемента являются чрезвычайно перспективными материалами для электроники, поскольку обладают уникальным сочетанием электронной и ионной проводимости. Однако до сих пор не решен вопрос ни о природе переходного элемента, ни о разумном соотношении между двумя допирующими элементами – стронцием и 3-д-элементом, которые позволили бы оптимизировать составы этих, достаточно дорогих материалов для получения наилучшего соотношения между различными типами проводимости. Для этого необходимо систематическое исследование различных составов и установление электронного строения керамики. Поскольку эти системы представляют собой разбавленные твердые растворы, в данной работе предпринято исследование магнитного разбавления галлатов лантана, допированных стронцием и никелем при постоянном соотношении Ni:Sr = 5:1.

Были керамическим методом синтезированы твердые растворы состава:

$\text{La}_{1-0,2x}\text{Sr}_{0,2x}\text{Ni}_x\text{Ga}_{1-x}\text{O}_3$, с $x=0.01; 0.015; 0.02; 0.03; 0.05; 0.06; 0.07; 0.10$, а также $\text{LaNi}_x\text{Ga}_{1-x}\text{O}_3$, с $x=0.01; 0.015; 0.02; 0.03; 0.05; 0.06; 0.07; 0.10$. Была разработана методика химического анализа на никель, а так же стронций.

Была измерена магнитная восприимчивость препаратов в температурном интервале 77-400К. Обнаружена принципиальная разница в характере изотерм магнитной восприимчивости для твердых растворов не содержащих и содержащих стронций, позволяющая сделать определенные заключения о влиянии стронция на состояние атомов никеля и механизмах возникновения ионной проводимости. Изменения эффективного магнитного момента атомов никеля в зависимости от концентрации и температуры показали, что в твердых растворах $\text{LaNi}_x\text{Ga}_{1-x}\text{O}_3$ содержится никель(III) в состоянии спинового равновесия высокий - низкий спин, а в растворах $\text{La}_{1-0,2x}\text{Sr}_{0,2x}\text{Ni}_x\text{Ga}_{1-x}\text{O}_3$ содержится низкоспиновый никель (III) а также Ni(III) в состоянии спинового равновесия.

Проведен теоретический расчет магнитной восприимчивости для полученных ранее твердых растворов, содержащих хром в галлате лантана, и показано, что доля агрегатов из атомов парамагнетика не связана с магнитными обменными взаимодействиями. До сих пор мы наблюдали известную симбатность степени агрегации и обменного параметра, что могло вызвать некоторые сомнения в этом утверждении. Однако данные, полученные нами в настоящей работе, подтверждают его: мы наблюдаем рост агрегации и энергии взаимообмена при уменьшении абсолютной величины обменного параметра.

ЛИТЕРАТУРА:

Чежина Н. В., Золотухина Н. В., Бодрицкая Э. В. // Журн. Общ. Химии. 2005. Т75, №8. С.1233.