

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ В НИЗКОСИММЕТРИЙНОМ ТЕЛЛУРАТЕ МАРГАНЦА

Суслопарова А.Е.¹, Курбаков А.И.¹

¹) Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова НИЦ
«Курчатовский институт»
E-mail: susloparovanna@mail.ru

MAGNETIC PROPERTIES AND FEATURES OF STUDYING THE CRYSTAL STRUCTURE IN LOW-SYMMETRY MANGANESE TELLURATE

Susloparova A.E.¹, Kurbakov A.I.¹

¹) Petersburg Nuclear Physics Institute named by V.P.Konstantinov of NRC «Kurchatov
Institute»

A new method for determining the crystal structure of low-symmetry compounds is proposed. The crystal characteristics of $\text{LiMn}_2\text{TeO}_6$ compounds were determined. The magnetic properties were studied and the magnetic structure in its ground state was determined below the Néel temperature.

$\text{LiMn}_2\text{TeO}_6$ – слоистый теллурад, принадлежащий семейству $\text{LiMn}^{2+}\text{Mn}^{3+}\text{XO}_6$ ($\text{X} = \text{Sb}, \text{Te}$) с уникальной переменной валентностью марганца +2.5. Соединения семейства являются прототипами сильно коррелированных систем и представляют собой уникальные объекты для современной физики магнетизма, в которых одновременно проявляются спиновые, зарядовые и орбитальные степени свободы. Такие соединения могут найти потенциальное применение в областях спинтроники, компьютерных технологий и литий-ионных аккумуляторов, что делает их интересными объектами для исследований.

$\text{LiMn}_2\text{TeO}_6$ является соединением с совершенно новым структурным типом, принадлежит самой низкосимметричной пространственной группе $P1$, где каждый ион находится в общей позиции, а в кристаллической решетке можно обнаружить планарные, цепочечные и димерные мотивы, но при этом систему нельзя рассматривать как исключительно двумерную или одномерную. Но, при низких температурах и возникновении в системе дальнего магнитного упорядочения, возможно понижение размерности магнитной подсистемы и реализации в ней нестандартных магнитных состояний и структур.

Для обработки данных нейтронной и рентгеновской дифракции предложена уникальная многоступенчатая методика, которая позволит построить модель кристаллической структуры, основанная на комплиментарном сочетании теоретико-группового и симметричного анализа. Триклинная кристаллическая структура $\text{LiMn}_2\text{TeO}_6$ представляет собой сильно искаженный вариант орторомбической ($Pnn2$) структуры $\text{Li}_2\text{TiTeO}_6$ [1] с упорядочением Li/Mn на двух независимых позициях Li .

Проведены низкотемпературные измерения магнитных свойств образца. Полученные данные показывают довольно сложное магнитное поведение стехиометрического $\text{LiMn}_2\text{TeO}_6$. При понижении температуры $\chi(T)$ имеет резкий максимум около ~ 20 К, который свидетельствует о начале антиферромагнитного дальнего упорядочения в материале при низких температурах. Тем не менее, дальнейшее охлаждение образца приводит к появлению второй, гораздо более интенсивной аномалии на $\chi(T)$ в районе $T_{N2} \sim 13$ К, что связано с переходом магнитной структуры от несоизмеримой к соизмеримой. Установлен вектор распространения $k=(0, 1/3, 1/2)$ при температуре 16 К. Магнитная структура при 2 К более сложная, представляет собой несоразмерную спираль с тремя компонентами.

1. J. Choisnet, A. Rulmont, et al., Ordering phenomena in the LiSbO_3 type structure: The new mixed tellurates $\text{Li}_2\text{TiTeO}_6$ and $\text{Li}_2\text{SnTeO}_6$ // J. of Solid State Chemistry. 1989. V 82. P. 272-278