

Орбитальное упорядочение и низкотемпературный антиферромагнетизм в варвиките Mn_2VO_4

Ю. В. Князев, науч. рук. д.ф.-м.н., проф. Н. Б. Иванова,
Сибирский федеральный университет

На полученных монокристаллах Mn_2VO_4 со структурой варвикита был проведён комплексный анализ физических свойств образца.

Структурные свойства были изучены методами рентгеновской дифракции и с помощью синхротронного излучения.

Рентгеновская дифракция позволила выделить две неэквивалентные позиции 1 и 2, занимаемые трёх- и двухвалентными ионами соответственно [1]. С помощью EXAFS-спектроскопии было подтверждено хорошее качество образцов.

Оба метода сходятся в оценке среднего расстояния Mn-O октаэдрического окружения неэквивалентных позиций, которое для позиции 1 больше, чем для позиции 2. Также было подтверждено валентное состояние ионов Mn, определённое с помощью BVS-метода.

На этапе магнитных измерений $M(T)$ не было обнаружено никаких значимых различий на графической зависимости кривых намагниченности при охлаждении в магнитном поле и при его отсутствии. Магнитный переход носит антиферромагнитный характер и соответствует $T_N = 29$ К, в отличие от литературных данных [2,3], что подтверждено также пиком кривой температурной зависимости теплоёмкости. Выше T_N поведение образца хорошо подчиняется закону Кюри-Вейсса (при этом $\theta = -127$ К) во всех трёх ортогональных направлениях. На изотермах полевой зависимости намагниченности отчётливо наблюдается спин-флоп переход, что является ещё одним аргументом в пользу АФМ упорядочения образца.

На основании модели косвенной обменной связи [4] были рассчитаны интегралы обменных взаимодействий в системе и оценена температура магнитного перехода. Для исследуемого образца указанная модель предсказывает АФМ поведение при $T_N = 41$ К.

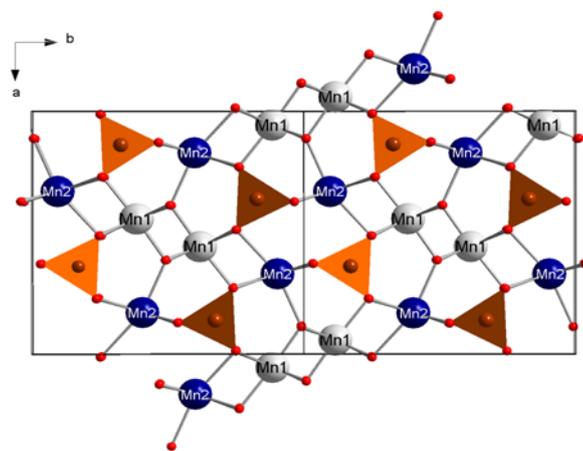


Рис. 1. Кристаллическая структура Mn_2VO_4

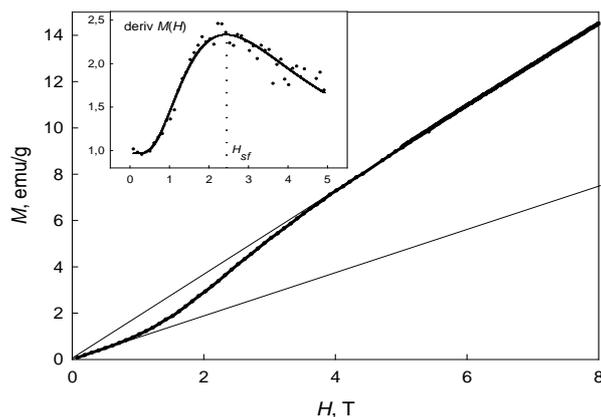


Рис. 2 Изотермы кривых намагниченности образца

1. R. Norrestam, M. Kritikos, A. Sjdin J. Solid State Chem. **114**, 311 (1995)
2. B. Rivas-Murias, F. Rivadulla, M. Sanchez-Andujar, A. Castro-Couserio, M.A. Senaris-Rodriguez, J. Rivas Chem. Mater **18**, 4547 (2006)
3. M.A. Continentino, A.M. Pedreira, R.B. Guimaraes, M. Mir, J.C. Fernandes, R.S. Freitas, L. Ghivelder Phys. Rev. B **64**, 014406 (2001)
4. O.A. Bayukov, A.F. Savitskii. Phys. Stat. Sol. B **155**, 249 (1989)