

ВРАЩАТЕЛЬНЫЙ МАГНИТОКАЛОРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ В МОНОКРИСТАЛЛЕ $\text{Fe}_{6,85}\text{Se}_8$

Соединение Fe_7Se_8 имеет структуру типа NiAs, слои железа чередуются со слоями селена, пространственная группа $P3_121$. По причине того, что в каждом втором слое железа возникают вакансии, а магнитные моменты в соседних слоях противоположно направлены, ниже температуры $T_N \sim 450$ К в соединении формируется дальний ферромагнитный порядок. Известно также, что в данном соединении наблюдается так называемый спин-переориентационный переход (СПП), происходящий скачкообразно при температуре $T_{\text{spo}} \sim 120$ К. Выше этой температуры результирующий вектор намагниченности направлен вдоль осей конуса легкого намагничивания, а ниже – вдоль плоскости легкого намагничивания [1].

В данной работе исследуется влияние отклонения от стехиометрии на физические свойства монокристаллов Fe_7Se_8 и $\text{Fe}_{6,85}\text{Se}_8$. Образцы получены с помощью модифицированного метода Бриджмена в вакуумированных кварцевых ампулах. Основные направления кристаллографических осей определены методом Лауэ, порошковый рентгенофазовый анализ проведен на дифрактометре Bruker D8 Advance, температурные и полевые зависимости намагниченности в области температур (5–350) К измерены на DynaCool PPMS в полях до 90 кЭ, в области температур (350–550) К на вибромагнитометре Lake Shore VSM 7407. Магнитокалорический эффект оценен косвенным методом из температурных зависимостей намагниченности в области спин-переориентационного перехода при изменении величины магнитного поля до 20 кЭ.

Анализ рентгенограмм, полученных для порошковых образцов Fe_7Se_8 и $\text{Fe}_{6,85}\text{Se}_8$ (перетертые монокристаллы), показал, что увеличение числа вакансий не приводит к смене пространственной группы. В результате исследования магнитных свойств монокристаллов установлено, что соединение $\text{Fe}_{6,85}\text{Se}_8$, так же, как и Fe_7Se_8 , является ферромагнетиком ниже температуры 450 К. Стоит отметить, что в составе $\text{Fe}_{6,85}\text{Se}_8$ наблюдается размытие спин-переориентационного перехода. Максимальная величина вращательного магнитокалорического эффекта в области СПП составила $|\Delta S_M| = 0,30$ Дж/К×кг. Для соединения Fe_7Se_8 ранее была получена величина $|\Delta S_M| = 0,65$ Дж/К×кг [2]. Однако изменение состава образца привело к увеличению хладопроизводительности, что перспективно с прикладной точки зрения.

Список литературы

1. *Andresen A. F., Leciejewicz J. A neutron diffraction study of Fe_7Se_8 // Journal de Physique. – 1964. – Vol. 25, №. 5. – P. 574–578. <https://doi.org/10.1051/jphys:01964002505057401>*
2. *Structural, magnetic, and magnetocaloric properties of Fe_7Se_8 single crystals / I. Radelytskyi et al. // J. Applied Physics. – 2018. – Vol. 124, №. 14. – P. 143902. <https://doi.org/10.1063/1.5042344>*

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 22-13-00158).