

## МАГНИТНЫЕ И СТРУКТУРНЫЕ СВОЙСТВА В СИСТЕМЕ Cr<sub>x</sub>Te

Горбов Л.Е.<sup>1</sup>, Ключарев М.Д.<sup>1</sup>, Селезнева Н.В.<sup>1</sup>, Баранов Н.В.<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>) Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия  
E-mail: levgorbov@mail.ru

## MAGNETIC AND STRUCTURAL PROPERTIES IN SYSTEM Cr<sub>x</sub>Te

Gorbov L.E.<sup>1</sup>, Klyucharev M.D.<sup>1</sup>, Selezneva N.V.<sup>1</sup>, Baranov N.V.<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>) Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>) M.N. Mikheev Institute of Metal Physics of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

In this work, we synthesized and studied the structure and physical properties of the Cr<sub>x</sub>Te system ( $x = 0.75-1.125$ ) in order to study how changes in the chromium concentration affect the magnetic ordering temperature and magnetothermal properties.

Материалы, не содержащие редкоземельные элементы и обладающие магнитокалорическим эффектом (МКЭ), сопоставимым с таковым у материалов, содержащих редкую землю, представляют интерес для исследований в связи с возможностью их практического применения. Одним из таких материалов является CrTe. Согласно проведенным исследованиям, магнитотепловые свойства данного состава всего в 2-3 раза ниже, чем у чистого гадолиния, а именно: максимальное изменение магнитной энтропии  $|\Delta S_M| = 3.0$  Дж/кг·К и  $|\Delta S_M| = 7.2$  Дж/кг·К для CrTe и Gd соответственно; относительная хладопроизводительность RCP = 147.3 Дж/кг и RCP = 324 Дж/кг для CrTe и Gd соответственно (все значения приведены для изменения поля в 3 Т). При этом температура Кюри для CrTe составляет  $T_c = 325$  К [1]. Изменение объема кристаллической ячейки приводит к изменениям физических свойств материалов, в том числе магнитотепловых. На основании этого нами была поставлена цель исследовать характер изменения  $T_c$  и параметров МКЭ в составе CrTe при изменении концентрации хрома вблизи эквиатомного состава.

Для этого методом твердофазных реакций в вакуумированных кварцевых ампулах были синтезированы образцы Cr<sub>0.75</sub>Te, Cr<sub>0.81</sub>Te, Cr<sub>0.87</sub>Te, Cr<sub>0.94</sub>Te, CrTe, Cr<sub>1.06</sub>Te, Cr<sub>1.12</sub>Te. Аттестация кристаллической структуры проводилась на дифрактометре Bruker D8 Advance с использованием метода порошковой рентгеновской дифракции. Магнитные свойства исследованы при помощи измерений на СКВИД-магнитометре MPMS (Quantum Design) температурных и полевых зависимостей намагниченности. Оценка величины МКЭ осуществлялась по данным изополевых кривых  $M(T)$  в различных магнитных

полях. Измерения проводились в магнитных полях от 0 до 15 кЭ и при температурах от 80 до 400 К. Для некоторых составов были проведены дополнительные магнитные измерения после отжига при 1200 °С с последующей закалкой в лёд.

Согласно полученным результатам температура Кюри возрастает с увеличением концентрации хрома до определенного значения: для  $\text{Cr}_{0.75}\text{Te}$   $T_c = 295$  К, для  $\text{Cr}_{0.81}\text{Te}$   $T_c = 330$  К, для  $\text{Cr}_{0.87}\text{Te}$  и оставшихся образцов  $T_c$  лежит в области 350 К. Минимальные значения параметров МКЭ получились у  $\text{Cr}_{0.75}\text{Te}$ :  $|\Delta S_M| = 0.76$  Дж/кг·К и  $RCP = 30$  Дж/кг; для других образцов параметры схожи и составляют:  $|\Delta S_M| = 1$  Дж/кг·К и  $RCP = 40$  Дж/кг (все значения приведены для изменения поля в 15 кЭ). Для образцов  $\text{CrTe}$ ,  $\text{Cr}_{1.06}\text{Te}$ ,  $\text{Cr}_{1.12}\text{Te}$  после дополнительной закалки в лёд наблюдается увеличение  $|\Delta S_M|$  на 10-15% относительно значений, измеренных до закаливания. Таким образом, исследование показало возможность модификации магнитотепловых свойств теллурида хрома.

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

1. Kh. Hamad, M., Martinez-Teran, E., Maswadeh, Y., Hamad, R., Al-Nahari, E. G., El-Gendy, A. A., & Ziq, K. A. (2020). Room Temperature Magnetocaloric effect in  $\text{CrTe}_{1-x}\text{Sbx}$  Alloys. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 167171.