

ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА, КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ $\text{Cr}_{1-\delta}\text{Te}$

Васильева В.С., Широкалова Е.М., Селезнева Н.В.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Бинарные халькогениды хрома $\text{Cr}_{1-\delta}\text{Te}$ – это слоистые соединения со структурой типа NiAs , в которых атомы хрома расположены в позициях с октаэдрическим окружением теллура, и в металлических слоях имеются вакансии, которые в общем случае располагаются случайно. На сегодняшний день большинство авторов считает, что стехиометрического соединения CrTe ($\delta = 0$) не существует, однако, стабилизировать структуру можно либо наличием вакансий в катионной подрешетке, либо замещением хрома на другой 3d-металл. В литературных данных существует большой разброс по свойствам $\text{Cr}_{1-\delta}\text{Te}$, представленных разными авторами, что вероятно, обусловлено разным соотношением $\text{Cr}:\text{Te}$ в образцах с близким номинальным составом, разными методами получения, а также структурной нестабильностью этих соединений. При значении $0 < \delta \leq 0.25$ соединения $\text{Cr}_{1-\delta}\text{Te}$ являются ферромагнетиками с температурой Кюри от 290 К до 350 К и имеют металлический тип проводимости.

Целью настоящей работы является синтез образцов теллурида хрома $\text{Cr}_{1-\delta}\text{Te}$, как с недостатком, так и избытком хрома ($0.25 \leq \delta \leq -0.125$) относительно эквивалентного состава CrTe методом твердофазного ампульного синтеза с последующими термообработками, аттестация образцов с помощью рентгеновской дифракции и сканирующей электронной микроскопии, исследование их физических свойств.

В результате комплексной работы с соединениями $\text{Cr}_{1-\delta}\text{Te}$ ($0.25 \leq \delta \leq -0.125$) получены концентрационные зависимости кристаллографических параметров, температуры магнитного упорядочения, эффективного магнитного момента атома хрома, а из данных по намагниченности сделана оценка изменений магнитного вклада в энтропию $|\Delta S_M|$. Предложен наиболее простой и быстрый способ получения соединений с максимальной концентрацией хрома.

Установлено, что при повышении концентрации хрома от $\delta = 0.25$ ($\text{Cr}_{0.75}\text{Te}$) до $\delta = 0.09$ ($\text{Cr}_{0.91}\text{Te}$) в линейке соединений $\text{Cr}_{1-\delta}\text{Te}$ происходит концентрационный структурный переход от моноклинной сингонии к гексагональной, температура Кюри возрастает от 295 К до 363 К, а максимальное значение магнитной части энтропии 1.2 Дж/кг К^{-1} наблюдается для образца $\text{CrTe}_{0.91}$, приготовленного из расплава, подвергнутого закалке в лед.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект FEUZ-2023-0017).