ДИТЕЛЛУРИД НИОБИЯ, ИНТЕРКАЛИРОВАННЫЙ ХРОМОМ: КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Топорова Н.М., Шерокалова Е.М.
Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Дихалькогениды переходных металлов TX_2 (T = Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta; X = S, Se, Te) обладают слоистой структурой. Связь внутри блока X-T-X сильная, преимущественно ковалентная (ковалентно-ионная), сами же слои взаимодействуют между собой посредством более слабого взаимодействия, что позволяет внедрять атомы разного сорта и дает возможность получать материалы с новыми свойствами.

Представляемая работа посвящена изучению влияния интеркалации хрома на структуру и физические свойства дителлурида ниобия.

Синтез системы Cr_xNbTe_2 (x = 0.25, 0.33, 0.5, 0.6) был проведён по двухстадийной методике твердофазных реакций в вакуумированных кварцевых ампулах при температуре 1000 °C в течение 120 часов. Так же были проведены дополнительные гомогенизационные отжиги. Для изучения кристаллической структуры полученных образцов, производилась рентгенографическая аттестация на дифрактометре Bruker D8 Advance. После аттестации и уточнения кристаллографических параметров были проведены измерения электросопротивления стандартным четырёхзондовым методом на поликристаллических компактированных образцах правильной геометрической формы в интервале температур 4 – 300 K и магнитные измерения с помощью СКВИД магнитометра MPMS (Quantum Design) в интервале температур от 2 до 350 K.

В работе установлено, что структура соединения $NbTe_2$ принадлежит пространственной группе C2/m и имеет следующие параметры элементарной ячейки: a = 19.328(3) Å, b = 3.633(3) Å, c = 9.306(3) Å.

Рентгеновская аттестация системы Cr_xNbTe_2 показала, что все полученные соединения являются однофазными и могут быть использованы для дальнейшего изучения магнитных и электрических свойств. Так, например, соединение $Cr_{0.33}NbTe_2$ имеет пространственную группу P2/m и следующие кристаллографические параметры: a = 6.815(3) Å, b = 7.440(3) Å, c = 20.091(3) Å.

Исследования кинетических свойств показали, что все составы системы Cr_xNbTe_2 имеют активационный характер в отличие от исходного соединения $NbTe_2$, которое проявляет проводимость металлического типа.

Анализ температурных и полевых зависимостей намагниченности показал, что в области низких температур для соединений с концентрацией хрома до x ~ 0.33 наблюдается поведение характерное для кластерных стекол. Оценка эффективного магнитного момента (μ_{eff}) атома хрома дала заниженное значение μ_{eff} = 3.1 μ_B из-за возможного влияния гибридизации 3d Cr и 4p Te электронных состояний.