Влияние высокого давления на термоэлектрические свойства нестехиометрических сплавов типа Гейслера $\text{Fe}_{2-x}\text{V}_{1+x}\text{Al}$

Коробейников И.В., Усик А.Ю., Марченков В.В., Говоркова Т.Е.

ИФМ УрО РАН, 620108, Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18

DOI 10.34077/Semicond2019-54

На сегодняшний день исследование сплавов типа Гейслера представляет большой интерес из-за их уникальных электронных и магнитных свойств. В частности, сплавы на основе $\text{Fe}_{2-x}\text{V}_{1+x}\text{Al}$ являются потенциальными кандидатами в материалы для термоэлектрических преобразователей энергии [1]. Полупроводниковый характер электронных свойств и хорошие термоэлектрические параметры Fe_2VAl обусловлены наличием ярко выраженной псевдощели вблизи уровня Ферми. Недавние работы, как теоретические, так и экспериментальные, указывают на наличие у данного сплава резкой зависимости электронной плотности состояний как от вариации состава вблизи стехиометрического [2], так и от вариации внешнего давления [3]. Кроме того, согласно недавним теоретическим работам сплавы Fe_2VAl содержат преимущественно антиструктурные дефекты по типу Al_V , Al_Fe , V_Al [3], которые в свою очередь могут существенно влиять на термоэлектрические свойства сплава, в частности, на величину коэффициента Зеебека [4].

В данной работе проведено экспериментальное исследование поведения коэффициента Зеебека (термоЭДС) и электросопротивления микрообразцов $\text{Fe}_{2-x}\text{V}_{1+x}\text{Al}$ ($-0.1 \leq x \leq 0.2$) под давлением до 10 ГПа. Измерения проводились при комнатной температуре на автоматизированной установке с камерами высокого давления из твердосплавных наковален тороидального типа [5]. Исходные значения термоЭДС для микрообразцов при нормальном давлении лежали в диапазоне от -25 до +55 мкВ/К в зависимости от состава. Обнаружено, что вариация состава существенно влияет на тип проводимости, качественное поведение зависимости термоЭДС от давления, обратимость эффектов высокого давления на термоЭДС (после снятия давления) и величину электросопротивления под давлением. Для образцов с избытком железа обнаружен эффект повышения термоэлектрического фактора мощности под давлением.

Работа выполнена в рамках государственного задания МИНОБРНАУКИ России (тема «Электрон», № АААА-А18-118020190098-5) при частичной поддержке РФФИ (проект № 18-32-00618).

- [1] Y. Nishino, *Mater. Trans.*, **42**, 902-910 (2001).
- [2] A. T. Lonchakov et al., *Low Temp. Phys.*, **42**, 230-231 (2016).
- [3] B. Xu et al., *J. Alloys Compd.*, **565**, 22-28 (2013).
- [4] S. Bandaru et al., *Nanoscale Microsc. Therm.*, **21**, No. 4, 237-246 (2017).
- [5] I. V. Korobeinikov et al, *Sci. Rep.*, **7**, 44220 (2017).