

**ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО И ПРЕССОВАННОГО ВЫСШЕГО СИЛИЦИДА МАРГАНЦА.**

**Ракитин А.А.**, (Университет ИТМО), **Асач А.В.** (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – к.ф.-м.н. Исаченко Г.Н.**

(Университет ИТМО, Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе)

В работе исследуются термоэлектрические свойства высшего силицида марганца ( $MnSi_{1.73}$ ) и возможности их улучшения. Получены образцы  $MnSi_{1.73}$  выращенные по методу Бриджмена и методом горячего прессования из наноразмерного порошка. Исследованы термоэлектрические свойства в диапазоне температур от 300 до 700К. Показано влияние технологии получения на термоэлектрические свойства материала.

**Введение.** Силицидные материалы в качестве термоэлектриков давно привлекают к себе внимание[1]. Входящий в их состав кремний, четвертый по содержанию в земной коре элемент и промышленные объемы его получения в чистом виде делают термоэлектрики на его основе самыми дешевыми из неорганических материалов. Самыми эффективными в настоящий момент являются соединения кремния с магнием и с марганцем. Термоэлектрическая добротность первого превышает единицу, второго приближается к единице, что сопоставимо по эффективности с материалами, используемые в настоящее время в промышленности. В данной работе исследуются термоэлектрические свойства высшего силицида марганца ( $MnSi_{1.73}$ ) и зависимость этих свойств от технологии получения материала.

**Основная часть.** Термоэлектрические свойства определяются термоэлектрической добротностью ( $ZT$ ), которая прямо пропорциональна электропроводности и обратно пропорциональна теплопроводности. Улучшать термоэлектрических свойств возможно используя различие в длинах свободного пробега для электрона и фонона. Возникающие дополнительные рассеивающие центры на границах зерен в прессованном материале в большей степени ограничивают длину свободного пробега для фонона, чем для электрона.[2] Таким образом теплопроводность прессованного образца из наноразмерного порошка понижается, увеличивая термоэлектрическую добротность.

Для исследования этих эффектов в высшем силициде марганца была получена серия образцов, отличающихся технологией получения. Из предварительно синтезированного непосредственным сплавлением стехиометрического состава  $MnSi_{1.73}$  был выращен монокристалл по методу Бриджмена. Другой образец был получен путем консолидации наноразмерного порошка методом горячего прессования. На образцах были измерены коэффициенты термоэдс, электропроводности и теплопроводности при температурах от 300К до 700К.

**Выводы.** В работе показано снижение теплопроводности в наноструктурированном образце по сравнению с монокристаллическим. Показано влияние технологии на термоэлектрические свойства высшего силицида марганца. Получение высокоэффективных термоэлектриков методом прессования упрощает технологию производства отдельных ветвей и позволяет в одном цикле наносить контактные слои и изготавливать сегментированные ветви.

[1] A. T. Burkov, Phys. Status Solidi A 2018, 215, 1800105

[2] 29. Rowe, D.; Shukla, V.; Savvides, N Nature 1981, 290, 765–766

Ракитин А.А.

Асач А.В.

Исаченко Г.Н. (научный руководитель)

