Қазақстан Республикасының Бірінші Президенті күніне арналған **«Сейфуллин оқулары – 9:** жоғарғы білім және ғылым дамуындағы жаңа бағыт» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференция материалдары = Материалы Республиканской научно- теоретической конференции **«Сейфуллинские чтения – 9:** новый вектор развития высшего образования и науки**»** посвященная дню Первого Президента Республики Казахстан. – 2013. – Т.1, ч.2 – С. 61-62

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ МИКРОЧАСТИЦ СТРУКТУРЫ НА ТЕРМОГЕНЕРАЦИОННЫЕ И ПРОВОДЯЩИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ СЕЛЕНИДА МЕДИ

Самбеталиева А.Т.

В настоящее время потребности дальнейшего развития техники требуют поиска новых суперионных материалов. Твердые электролиты, сочетающие высокую ионную и электронную проводимость с механической прочностью и упругостью твердого тела, представляют интерес как в научном, так и в практическом аспекте.

Халькогениды меди, обладающие одновременно с рекордно высокой для твердых тел катионной проводимостью (4 $Ом^{-1}см^{-1}$) и коэффициентом химической диффузии (10^{-1} $см^2/с$) интересными полупроводниковыми свойствами резко выделяются среди классических суперионных проводников (СИП), проявляющих в большинстве своем чисто ионную проводимость.

Халькогениды меди находят широкое применение в термоэлектрических преобразователях энергии. В настоящее время актуальной является проблема повышения к.п.д. термоэлектрических преобразователей энергии, который пока не превышает 12-14%. Основная трудность при решении этой задачи – получение полупроводника с высокой термоэлектрической эффективностью.

В связи с этим, одна из задач, решаемых в данной работе - поиск термоэлектрического материала с повышенной термоэлектрической эффективностью.

Другой мало исследованный аспект проблемы быстрого ионного транспорта в суперионных проводниках - это влияние границ зерен. Для суперионных проводников с полностью или частично «расплавленной» подрешеткой подвижных ионов размывается смысл таких классических понятий как узлы решетки, вакансии, междоузельные атомы. Наличие большого числа структурно-обусловленных вакантных позиций для подвижных ионов и сети «каналов» быстрой диффузии в объеме кристалла, низкая энергия активации диффузии, являются характерными чертами «хороших» суперионных проводников. Все это требует особого отношения к этому классу твердых тел, и в том числе, специальных исследований роли границ зерен в формировании тепловых свойств материала, и, в частности, на его теплопроводность.

Целью работы являлось установление характера влияния нестехиометрии, размеров зерен и других структурных несовершенств на электрофизические и теплофизические параметры твердых растворов на основе селенидов меди.

Для достижения цели были поставлены и решались следующие задачи:

1. Получение и аттестация образцов халькогенидов меди с различной микро- и наноструктурой.

2.Исследование электронной проводимости, коэффициента электронной термо-эдс, теплопроводности образцов в зависимости от температуры, химического состава и размеров зерен.

3. Интерпретация полученных результатов.

Для измерений использовалась экспериментальная установка, позволяющая одновременное исследование температурной зависимости электронной проводимости и коэффициента электронной термо - э.д.с.

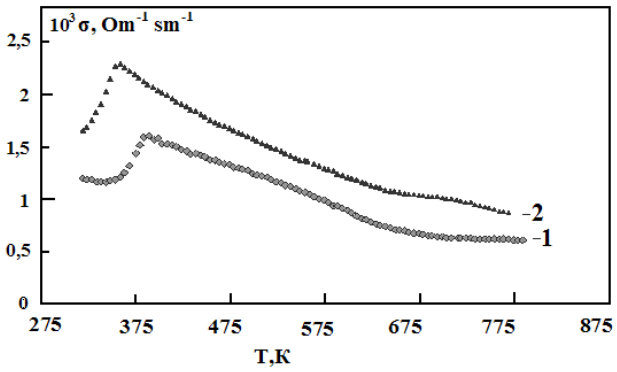

Рисунок 1 – Температурная зависимость электронной проводимости образца$Cu_{1,85}$Seco средним размером зерен 50 нм (нижняя кривая - 1), 50 мкм (верхняя кривая - 2).

Также видно, что измельчение зерен до наноразмеров приводит к значительному снижению электропроводности. Если не учитывать квантовые эффекты, объяснением снижения проводимости может служить снижение подвижности дырок за счет роста рассеяния на границах зерен. Сопротивление межкристаллитных прослоек больше сопротивления объема зерен, и увеличение числа межкристаллитных прослоек при уменьшении размеров зерен приводит к снижению проводимости в наноструктурированном образце. Характер температурной зависимости также существенно изменяется при переходе к наноразмерному состоянию. В целом зависимость становится более монотонной, экстремумы на ней сдвигаются, а некоторые исчезают.

Научный руководитель: Ногай А.С.