

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук

Автор: Кубенова Маржан Маликовна

Тема: «Термоэлектрические свойства нанокристаллических сульфидов меди, допированных натрием»

Специальность: 1.4.4 — Физическая химия

Целью рецензируемой работы является исследование электрических, тепловых свойств и термодинамических параметров фазовых переходов нанокompозитных сплавов на основе сульфида меди, допированных натрием. Тематика исследования представляется весьма актуальной и перспективной, как с сугубо научной, так и с практической точек зрения.

Существенным достоинством автореферата является качественно выполненный обзор литературы (*за исключением единственной досадной неточности, состоящей в том, что ссылки [14] и [15] указывают на один и тот же источник*), который позволяет получить хорошее представление о текущем состоянии и разработанности данного научного направления, а также степени новизны избранной соискателем темы диссертационного исследования.

В качестве ещё одного из достоинств работы, можно отметить максимально ясно и конкретно сформулированные задачи исследования, что позволяет оценивать результаты работы очень предметно и содержательно.

Среди полученных автором новых результатов можно отметить, например, следующий — в данной работе впервые получены экспериментальные данные по электронной проводимости, коэффициенту Зеебека и теплопроводности нанокompозитных сплавов с номинальными формулами  $\text{Na}_x\text{Cu}_y\text{S}$  ( $x = \{0.3, 0.35, 0.4\}$ ,  $y = \{1.45, 1.5, 1.55, 1.6\}$ ) в интервале температур 300–600 К. Эти данные могут быть использованы для оценки эффективности использования указанных материалов в качестве катодных материалов в натрий-ионных аккумуляторах и устройствах твердотельной ионики.

Утверждения и выводы, сделанные в работе достаточно обоснованы и соответствуют существующим научным представлениям. Достоверность результатов проведённого исследования подтверждается использованием современного аттестованного и сертифицированного оборудования, согласованностью экспериментальных данных, полученных различными современными высокочувствительными независимыми физико-химическими методами, а также использованием аттестованных методик измерения функциональных свойств материалов.

Вместе с тем, у автореферата имеются и некоторые недостатки. В частности, в работе встречаются некоторые опечатки и смысловые несогласованности. Кроме того, в начале текста присутствует фраза «Получение оптимального сочетания всех трёх свойств материала

одновременно пред-  
ВХОД. № 2123-13  
«21» 08 2023

ставляет собой сложную задачу”, однако из предшествующего содержания не вполне ясно — какие именно три свойства материала имеются в виду? Заметим, что указанные проблемы не являются принципиальными и не искажают общего положительного впечатления об автореферате.

Таким образом, рецензируемая работа выполнена на высоком уровне и обладает существенной научной новизной. Имеется также существенная практическая значимость проведённого исследования. Таким образом, данная работа полностью соответствует всем требованиям ВАК по специальности 1.4.4 — «Физическая химия», а её автор — Кубенова Маржан Маликовна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук.

с.н.с. лаб. экспериментальной физики  
Физико-математический институт ФГБУН ФИЦ «Коми НЦ УрО РАН»  
к.ф.-м.н. (01.04.07), доцент (01.04.03)

27.07.23 *СМ*

Макаров Павел Андреевич

Рабочий адрес: 167982, Респ. Коми, г. Сыктывкар, ул. Оплеснина, 4.  
e-mail: makarovpa@ipm.komisc.ru

Подпись *Макаров П.А.* заверю.  
Начальник общего отдела  
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН



*Котомарова О.В.*  
27 июля 2023 г.

