

Отзыв

на автореферат диссертации **Насоновой Дарьи Игоревны**
«СИНТЕЗ, ЛОКАЛЬНАЯ И ПРОТЯЖЕННАЯ СТРУКТУРА ТЕТРАЗДРИТА
 $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ И ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ НА ЕГО ОСНОВЕ»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук;
Специальность 02.00.01 – неорганическая химия

Исследования в области химии твердого тела халькогенидов переходных металлов переживают период ренессанса, связанный с очевидной практической значимостью таких работ для применения металлов в альтернативной энергетике как термоэлектрических материалов в устройствах для взаимопревращения тепловой и электрической энергий. Обнаружение высоких значений ZT в достаточно простых допированных халькогенидах SnSe открыло новую страницу в исследованиях халькогенидах металлов.

Таким образом, работа **Насоновой Дарьи Игоревны**, посвященная изучению строения, локального окружения атомов и свойств замещенных тетраэдритов (сложных сульфидов переходных металлов) является несомненно **актуальным исследованием**.

В работе установлена структура незамещенного тетраэдрита $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ в области низких температур, выявлены структурные изменения, сопровождающие низкотемпературный фазовый переход, и их влияние на низкотемпературные термоэлектрические свойства.

Автор сообщает о получении и всесторонней характеристике двух твердых растворов: $\text{Cu}_{12-x}\text{M}_x\text{Sb}_4\text{S}_{13}$, $\text{M} = \text{Fe}, \text{Sn}$, о валентном состоянии и локальное окружение гетеро-атомов металлов, установлены локальные особенности транспорта носителей заряда в зависимости от степени замещения.

Автором использован набор методов, типичный для данного типа исследований: структурный анализ, Мессбауэровской спектроскопии, исследования электрон-транспортных свойств, включая термоэлектрические свойства

Структурные исследования проведены на высоком уровне, хорошо согласуются с данными Мессбауэровской спектроскопии на ядрах ^{57}Fe и ^{119}Sn . Выбор для замещения «удобных» ядер – олова и железа позволил уточнить

детали локального окружения атомов в решетке тетраэдрита. Полученные автором результаты являются новыми, оригинальными и достоверными.

Полученные данные о строении, локальном окружении, особенностях транспорта вносят **фундаментальный вклад** в химию изучаемых сульфидов металлов.

Работа Насоновой Д.И. является существенным вкладом в исследования химии соединений – потенциальных термоэлектрических материалов. Результаты работы опубликованы в ведущих международных научных журналах.

В качестве **замечания** следует отметить отсутствие в автореферате данных по термоэлектрическим свойствам твердых растворов $\text{Cu}_{12-x}\text{M}_x\text{Sb}_4\text{S}_{13}$, $\text{M} = \text{Fe}, \text{Sn}$, так подробно изученных в работе. Очевидно, что улучшение термоэлектрических свойств тетраэдритов было основополагающей идеей данной работы.

Несомненно, как по объему, так и научному уровню диссертационная работа Насоновой Дарьи Игоревны «СИНТЕЗ, ЛОКАЛЬНАЯ И ПРОТЯЖЕННАЯ СТРУКТУРА ТЕТРАЭДРИТА $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ И ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ НА ЕГО ОСНОВЕ», соответствует критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а ее автор **Насонова Дарья Игоревна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 - неорганическая химия.

Главный научный сотрудник

Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН

Доктор химических наук

Н.Г. Наумов

Проспект Академика
Лаврентьева, 3
Новосибирск, 630090
e-mail: naumov@niic.nsc.ru
тел. +73833308465

