

Отзыв

на автореферат диссертации Постникова М.С. «Структура и физические свойства интеркалатного соединения Cu_xZrSe_2 », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.3.8. Физика конденсированного состояния

Представленная работа посвящена фундаментальному исследованию интеркалированного соединения Cu_xZrSe_2 , в котором атомы меди занимают тетраэдрически координированные халькогеном позиции.

Научная значимость исследования определяется перспективами создания новых материалов с нецентросимметричной кристаллической структурой, что открывает широкие возможности для разработки функциональных наноматериалов с уникальными физико-химическими свойствами.

Диссертационная работа выполнена на хорошем уровне с грамотным использованием как самых современных, так и традиционных методов исследований. Необходимо отметить, что синтез серии соединений Cu_xZrSe_2 при комнатной температуре с варьированием концентрации меди ($0 < x \leq 0.55$) был осуществлен впервые. Проведение детального анализа кристаллической решетки, исследование электронной структуры синтезированного материала, изучение его термодинамической устойчивости и анализ физических свойств соединения позволили автору работы достичь целый ряд практически значимых результатов:

- Определена термическая стабильность соединения $\text{Cu}_{1.0}\text{ZrSe}_2$, что ранее не было изучено.
- Установлены особенности распределения меди в структуре ZrSe_2 по октаэдрическим и тетраэдрическим позициям в зависимости от концентрации и температуры.
- Получены новые данные о термодинамических характеристиках системы, включая концентрационную зависимость свободной энергии Гиббса.
- Впервые методом рентгеновской спектроскопии поглощения исследовано локальное окружение атомов меди при интеркаляции.
- Выявлено, что дефектность монокристаллов Cu_xZrSe_2 при низкой концентрации меди носит характер дефектов по Шоттки.
- Установлены закономерности влияния интеркаляции меди на электрофизические свойства материала, включая электросопротивление и плотность состояний на уровне Ферми.
- Разработана принципиально новая модель формирования нецентросимметричных структур в интеркалатных материалах на основе дихалькогенидов переходных металлов с 1T-структурой.

Полученные результаты формируют целостное представление о поведении меди в системе Cu_xZrSe_2 и создают основу для дальнейшего направленного синтеза подобных соединений с заданными свойствами.

По автореферату может быть сделано следующее замечание:

На рисунке 2 приведен пример уточнения кристаллической структуры соединения $\text{Cu}_{0.3}\text{ZrSe}_2$. Невооруженным взглядом видно, что положения дифракционных максимумов,

обозначенные на этом рисунке, не соответствуют реальным положениям максимумов. При этом кривая разницы между экспериментальной и теоретически рассчитанной дифрактограммами это несоответствие не отражает. Рекомендую брать для обозначения на рисунках значения 2θ , полученные при уточнении. Также в автореферате не указаны R -факторы, которые позволили бы оценить достоверность проведенного уточнения.

Автореферат диссертации соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (с последующими изменениями). Таким образом, соискатель заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 Физика конденсированного состояния.

Вершинина Татьяна Николаевна
кандидат физико-математических наук
старший научный сотрудник
Лаборатории нейтронной физики им. И.М. Франка
Объединенный институт ядерных исследований
Россия, 141980, Московская область, г. Дубна, ул.Жолио-Кюри, д.6
Тел: +7(915)565-32-82
e-mail: vershinina@nf.jinr.ru



23.09.2025

с отзывом одобряю
29 сентября 2025 г.
/Пастухов М.С.

Подпись Вершининой Татьяны Николаевны
Ученый секретарь ЛНФ Незванов А.Ю.


