

Отзыв
на автореферат диссертации Умедова Шодруза Турабековича
«Синтез и оптические свойства материалов на основе иодостаннатов(IV)»
на соискание ученой степени кандидата химических наук

Совершенствование технологий изготовления изделий с улучшенным комплексом свойств в области создания детекторов и сенсоров, оптоэлектроники, фотоники и солнечных элементов требует получение материалов с уникальными оптическими характеристиками. При решении поставленной проблемы перспективным является синтез и исследование свойств иодостаннатов(IV). Представители данного класса соединений в зависимости от их химического состава демонстрируют возможность варьирования ширины запрещенной зоны, проявляют люминесценцию и нелинейно-оптические эффекты, что, в целом, делает их перспективными для создания высокоэффективных устройств в технике. Таким образом, диссертационная работа Умедова Шодруза Турабековича, направленная на определение корреляции «состав – структура – оптические свойства» для некоторых соединений группы неорганических и органо-неорганических иодостаннатов(IV), имеет высокую **научную и практическую значимость**.

В работе проведен синтез соединений общего состава A_2SnI_6 ($A^+ = Rb^+, Ag^+, CH_3NH_3^+, (CH_3)_2NH_2^+$ и др.), замещенных составов $[Cs_{1-x}A_x]_2SnI_6$ ($A = Rb, Ag, K, 0 \leq x \leq 1$) и $Cs_2Sn_{1-x}B_xI_{6-x\pm\delta}$, ($B = Sb, In, Ga, x = 0 - 1$). Стоит отметить, что ряд соединений получен впервые. Убедительности приведенным данным придают высокий методический уровень организации эксперимента, а также применение методов рентгенофазового, рентгеноструктурного анализа, сканирующей электронной микроскопией и других для подтверждения химической природы и структуры полученных соединений.

Далее автором проведено достаточно глубокое систематическое изучение влияния химического состава синтезированных иодостаннатов(IV) на их структуру, электронные и оптические свойства. Так, например, для соединений состава $[Cs_{1-x}A_x]_2SnI_6$ ($A = Cs, Rb, Ag, K, x = 0 - 1$) при изменении x установлены структурные изменения, связанные с параметрами элементарной ячейки и размером зерна фазы. Охарактеризована кристаллическая структура DMA_2SnI_6 , TMA_2SnI_6 , $TETMASnI_5$, EA_2SnI_6 , DEA_2SnI_6 , TEA_2SnI_6 , $TETE A_2SnI_6$ и показана их высокая растворимость в некоторых низкомолекулярных спиртах, что представляет интерес при перекристаллизации данных соединений. Экспериментально показана возможность гетеровалентного замещения в системах $Cs_{2+x}Sn_{1-x}MxI_6$, $Cs_2Sn_{1-x}MxI_{6-x}$, $Cs_{2+x}Sn_{1-x}M_2xI_{6+3x}$, $Cs_{2-x}Sn_{1-x}MxI_{6-2x}$, где $x=0-1$, $M = Ga, In, Sb$. Для всех синтезированных в диссертационной работе структур найдены диапазоны оптической ширины запрещенной зоны.

На основе полученных данных выявлены и убедительно выглядят корреляционные зависимости между параметрами изучаемых иодостаннатов(IV) и их важными функциональными свойствами.

Практическая значимость работы связана с изучением оптических свойств синтезированных материалов и возможностью их дальнейшего применения при создании микроэлектронных устройств. Также показана возможность образования ранее теоретически предсказанных галогенидов в бинарной системе $CsI-MI_3$, где $M = Ga, In, Sb$ в широком диапазоне условий.

К тексту автореферата имеется пожелание. Для соединений на основе $[Cs_{1-x}A_x]_2SnI_6$ замещенных Rb^+ и Ag^+ рассчитано КПД солнечного элемента, которое составило 0.65%, что является низким показателем. Из текста автореферата осталось неясно с чем связано такое низкое значение и главное, какой потенциал в дальнейшем его увеличения. Сделанное замечание не снижает высокую научную и практическую значимость работы.

Результаты исследований диссертанта отражены в 8 научных публикациях, в том

числе в 3 научных статьях в журналах, индексируемых базами данных Web of Science и Scopus.

Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.4.15. Химия твердого тела (по химическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Умедов Шодруз Турабекович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела.

зав.каф. химии, к.х.н., доцент

 Грибанов Евгений Николаевич

Подпись Е.Н. Грибанова заверяю.

Ученый секретарь ученого совета, доцент, к.ф.н. Чаадаева Наталья Николаевна
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С.Тургенева»

24.03.2025 г.

302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 55, ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С.Тургенева»
тел.: 8(4862)777818, e-mail: gribanov@yandex.ru

