

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мاستрюкова Максима Валерьевича «Синтез и глубокая очистка галогенидов олова SnCl_4 , SnCl_2 , SnI_2 и изучение влияния степени чистоты SnI_2 на оптические свойства CsSnI_3 », представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 – Неорганическая химия

В последнее время задача разработки и усовершенствования методов получения и очистки неорганических веществ с целью достижения их примесной квалификации «высокой чистоты» становится всё более актуальной. Это обусловлено тем, что использование исходных высокочистых веществ позволяет изготавливать материалы с улучшенными характеристиками по сравнению с материалами, полученными из неочищенных исходных веществ, содержащих значительное количество примесей. Для решения задач электроники, фотоники, фармацевтики в качестве исходных компонентов требуются в частности материалы на основе галогенидов олова. Среди них можно выделить соединения со структурой перовскита ASnX_3 ($\text{A} = \text{MA}^+$, FA^+ , Cs^+ , ($\text{X} = \text{I}^-$, Br^- , Cl^-), которые применяются в солнечной энергетике в качестве светопоглощающего слоя. В связи с этим, тема диссертационной работы Мастрюкова Максима Валерьевича, посвященная глубокой очистке галогенидов олова и изучению влияния степени чистоты SnI_2 на оптические свойства CsSnI_3 , является весьма **актуальной**.

Примененные автором оригинальные способы ректификационной и адсорбционной очистки галогенидов олова на специально созданных им кварцевых установках позволили достичь химической чистоты 99,999 мас. %. Разработанная методика синтеза и глубокой очистки йодида цезия дистилляцией с получением квалификации 99,999 мас. %, а также определение влияния степени чистоты SnI_2 на оптические свойства CsSnI_3 , такие как оптическая ширина запрещенной зоны и коэффициент поглощения, соответствуют критерию **новизны**. Также в ходе работы автором предложена методика оценки величины ширины запрещенной зоны полупроводника E_g по экспериментальным спектрам оптического поглощения методом Тауца, который описывает зависимость коэффициента поглощения прямозонного полупроводника от энергии фотонов.

Диссертационный материал прошел всестороннюю апробацию (в том числе – 8 докладов на конференциях Всероссийского и Международного уровня). Наиболее важные результаты изложены в 5 журналах списка ВАК, также защищены патентом РФ, синтезированные и очищенные препараты представлены на выставке-коллекции Высокочистых веществ.

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается применением методов масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой,

сканирующей электронной микроскопии, энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии, спектроскопии ядерного квадрупольного резонанса, порошковой рентгеновской дифрактометрии и оптической спектроскопии.

Работа Мастрюкова М.В. является законченным цельным исследованием, по которому, однако, возникает ряд замечаний, исправление которых существенно улучшило бы общее впечатление от прочтения автореферата. Наиболее характерным можно указать приведённый на странице 22 автореферата расчёт коэффициента поглощения плёнок CsSnI₃ со структурой перовскита, где в финале сказано: «Как видно из рис. 16а, оба образца имеют высокие значения $\alpha \sim 4 \cdot 10^5 \text{ см}^{-1}$, что указывает на перспективы применения ...». При этом не приводятся значения α других материалов, уже применяющихся в данной области, а читателю остаётся либо верить на слово автору, либо тратить время на поиски подтверждающей информации.

Стоит отметить, что данное замечание не является принципиальным, а автореферат отражает в полной мере объём выполненных исследований и практическую значимость полученных результатов.

Исходя из текста автореферата, считаю, что по актуальности, новизне исследований, достоверности результатов, их практической значимости диссертация «Синтез и глубокая очистка галогенидов олова SnCl₄, SnCl₂, SnI₂ и изучение влияния степени чистоты SnI₂ на оптические свойства CsSnI₃» соответствует требованиям пп. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН) от 11.05.2022 г.», а её автор Мастрюков Максим Валерьевич заслуживает присуждения ему степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 – Неорганическая химия.

Даю согласие на обработку моих персональных данных

Шукшин Владислав Евгеньевич
к.ф.-м.н., заведующий лабораторией спектроскопии кристаллов и стёкол
Федерального исследовательского центра «Институт общей физики им. А.М. Прохорова
Российской академии наук»

119991 Россия, Москва, ул. Вавилова, 38

Тел.: 8(499)503-8777, доб. 5-95

E-mail: shukshinve@lst.gpi.ru

11 октября 2022 года

Подпись Шукшина В.Е. заверяю



Шукшин В.Е.
ЗАВЕРЯЮ
СЕКРЕТАРЯ ИОФ РАН
ГЛУШКОВ В.В.