

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Голошумовой А.А.

«Поиск новых кристаллов стронцийсодержащих галогенидов, выращивание и исследование их структуры и функциональных свойств»,

представленную в качестве диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 - «минералогия, кристаллография».

Голошумова Алина Александровна, начиная с третьего курса обучения в Новосибирском государственном университете, проходила практику в Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук. Дипломные проекты были выполнены по тематике лаборатории. После окончания магистратуры НГУ в 2012 году А.А. Голошумова поступила в очную аспирантуру ИГМ СО РАН. В настоящее время она работает в «Лаборатории роста кристаллов» в должности младшего научного сотрудника. За время обучения в аспирантуре Голошумова А.А. овладела методами синтеза и выращивания кристаллов галогенидов, а также исследования их структуры, включая рентгеноструктурный анализ монокристаллов.

Диссертационная работа Голошумовой А.А. посвящена поиску и получению новых кристаллов стронцийсодержащих галогенидов, установлению влияния их структурных особенностей на функциональные свойства.

В процессе подготовки диссертационной работы был получен целый ряд заслуживающих внимания результатов:

1. Проведен анализ литературных данных по существующим минералам и искусственным кристаллам галогенидов и стронцийсодержащих соединений, обозначены критерии выбора перспективных сцинтилляционных и нелинейно-оптических материалов.
2. Оработана методика синтеза исходных компонентов и выращивания кристаллов $\text{SrI}_2:\text{Eu}^{2+}$, $\text{SrI}_2:\text{Nd}^{3+}$, $\text{SrI}_2:\text{Pr}^{3+}$, $\text{SrI}_2:\text{Pr}^{3+}/\text{Na}^+$, $\text{Sr}_x\text{Pb}_y\text{Br}_{2(x+y)}$, SrMgF_4 .
3. Показано, что при получении кристаллов SrI_2 , легированных неизовалентными ионами PЗЭ^{3+} , для обеспечения их оптимальной концентрации в кристалле необходимо введение содопанта – компенсатора заряда. В этом качестве может выступать ион Na^+ .
4. Установлено, что введение в матрицу SrI_2 ионов PЗЭ^{3+} в отличие от Eu^{2+} позволяет получать короткое время затухания.
5. В системе $\text{SrBr}_2 - \text{PbBr}_2$ образуется смешанное соединение SrPb_3Br_8 . Кристаллы описываются ромбической симметрией с пространственной группой Pnma . При вхождении ионов Sr^{2+} в структуру бромида свинца (II) изменяются параметры элементарной ячейки, происходит незначительное искажение кристаллической решетки.
6. Выращенные кристаллы SrPb_3Br_8 прозрачны от ≈ 360 нм. Ширина запрещенной зоны E_g составляет 3.20 эВ.
7. Методом Стокбаргера-Бриджмена выращены кристаллы SrMgF_4 , разработана методика постростового отжига, позволяющая повысить оптическое качество материала.
8. Кристаллы SrMgF_4 при температуре $\approx 480\text{K}$ претерпевают несобственный сегнетоэластический фазовый переход второго рода. Низкотемпературная фаза описывается симметрией $\text{P}2_1$, высокотемпературная - $\text{Cmc}2_1$.
9. Диапазон прозрачности выращенных кристаллов составляет 0.122 – 11.8 мкм.
10. На основе данных о симметрии кристалла и электронной структуре обеих фаз были оценены коэффициенты нелинейности. Для низкотемпературной фазы эта величина превосходит аналогичный показатель ближайшего аналога BaMgF_4 . Таким образом, кристаллы SrMgF_4 при условии реализации периодической структуры являются перспективными материалами для преобразования излучения в ВУФ-УФ диапазоне.

Исключительное трудолюбие и целенаправленность, быстрое освоение новых методик исследований кристаллов позволили Алине Александровне получить большой объем новых данных с высокой степенью обоснованностью защищаемых положений. Полученные результаты Голошумовой А.А. являются авторскими, их достоверность и

обоснованность не вызывают сомнений. По материалам диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе 8 статей, 7 из которых в рецензируемых научных отечественных и зарубежных периодических научных изданиях, рекомендованных ВАК.

Основные результаты работы докладывались и обсуждались на нескольких международных и отечественных научных конференциях: 7 семинар СО РАН-УрО РАН «Термодинамика и материаловедение», Новосибирск, 2 февраля 2010 г.; XLIX МНСК «Студент и научно-технический прогресс», Новосибирск, Россия, 16 – 20 апреля 2011 г.; 50-я юбилейная МНСК «Студент и научно-технический прогресс», Новосибирск, Россия, 13 – 19 апреля 2012 г.; Конференция стран СНГ по росту кристаллов, Харьков, Украина, 1 – 5 октября 2012 г.; ASIA-PACIFIC ACADEMY OF MATERIALS TOPICAL SEMINAR, Novosibirsk, Russia, 28 - 30 august 2012.; 17th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy (ICCGE-17), Warsaw, Poland, 11-16 august, 2013; II Всероссийская научная конференция «Методы исследования состава и структуры функциональных материалов» (МИССФМ-2013), Новосибирск, Россия, 21-25 октября 2013 г.; Международный симпозиум «Физика кристаллов 2013», Москва, Россия, 28 октября – 2 ноября 2013 г.; Шестая международная конференция «КРИСТАЛЛОФИЗИКА И ДЕФОРМАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ», Москва, Россия, 26 – 28 мая 2015 г.

Уровень подготовки Голошумовой Алины Александровны и накопленный опыт полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к соискателям ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Диссертация Голошумовой А.А. представляет собой законченное научное исследования, соответствует требованиям ВАК, а автор достойна присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 - «минералогия, кристаллография»..

Ведущий научный сотрудник
лаборатории роста кристаллов
Института геологии и минералогии
им. В.С. Соболева СО РАН,
доктор технических наук



Исаенко Л.И.

Почтовый адрес: 630058, г. Новосибирск,
ул. Русская, 43
Рабочий телефон: (383) 306 63 88
Адрес электронной почты: lisa@igm.nsc.ru



23 июня 2015 г.