

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Львова Александра Евгеньевича «Технология получения кристаллических материалов системы $\text{AgBr} - \text{AgI} - \text{TlI} - \text{TlBr}$, высокопрозрачных в терагерцовом, инфракрасном и видимом диапазонах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8. – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Современная оплотехника развивается динамичными темпами. Один из главных трендов в этой области – получение новых материалов с универсальными свойствами, пригодных для самых разных применений. В этой связи, разработка технологии получения оптических материалов, прозрачных в широком спектральном диапазоне является весьма актуальной задачей.

Диссертационная работа Львова Александра Евгеньевича посвящена технологии получения кристаллических материалов, прозрачных инфракрасном и видимом спектральных диапазонах, а также терагерцовом частотном диапазоне. Автор изучает и уточняет области существования твердых растворов, а также исследует фазовые переходы в квазибинарных системах $\text{AgBr} - \text{AgI}$, $\text{AgBr} - \text{TlI}$, $\text{AgBr} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$. В результате проделанной диссертантом работы, получены оригинальные данные, представляющие научный и практический интерес.

Научная значимость представленных исследований определяется следующими положениями:

1. Для широкого диапазона составов кристаллов на основе галогенидов серебра и таллия (I) разработаны научные основы получения высокочистого сырья методом термозонной кристаллизации-синтеза для выращивания монокристаллов и для синтеза оптической керамики, с выходом конечного продукта до 98 %.
2. Построены и уточнены фазовые диаграммы состояний систем $\text{AgBr} - \text{AgI}$, $\text{AgBr} - \text{TlI}$ и $\text{AgBr} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$. Установлены границы существования гомогенных и гетерогенных областей твердых растворов.
3. Продемонстрирована возможность легирования твердых растворов галогенидов серебра и таллия (I) оксидами редкоземельных элементов с помощью метода ТЗКС. Выявлено, что люминесцентные свойства наночастиц оксидов РЗЭ не изменяются при введении их в матрицу твердых растворов галогенидов серебра.

Практическая ценность работы связана со следующими результатами:

1. Выращена методом Бриджмена серия монокристаллов системы $\text{AgBr} - \text{AgI}$, $\text{AgBr} - \text{TlI}$ и $\text{AgBr} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$ из которых изготавливают различные структуры световодов для среднего ИК диапазона.
2. Разработан способ получения многофункциональной оптической керамики, в том числе люминесцентной (легированной редкоземельными элементами), состоящий из двух этапов – получение гидрохимическим методом высокочистого сырья с последующим синтезом направленной кристаллизацией из расплава гетерофазных структур на основе кубической, ромбической, и/или гексагональной фаз твердых растворов систем $\text{AgBr} - \text{AgI}$, $\text{AgBr} - \text{TlI}$ и $\text{AgBr} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$.
3. Проведена модернизация технологии синтеза высокочистой шихты для выращивания монокристаллов. Установлено, что возможно снижение концентрации кислот в маточном растворе без снижения скорости процесса ТЗКС и ухудшения свойств синтезированных материалов, что способствовало сокращению расхода

используемых химических реактивов и повышению экологичности метода.

4. Установлена высокая фотостойкость оптических материалов, наилучшие показатели демонстрирует система AgBr – AgI к ультрафиолетовому (УФ) и видимому излучению в диапазоне 300–500 нм. Также продемонстрирована радиационная стойкость к ионизирующему излучению дозой до 400 кГр.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности и 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов по 3 пунктам:

6. Получение промежуточных соединений необходимой степени чистоты, гранулометрического состава и т.п. для производства металла или изделий.

10. Снижение отходности производств, фиксация отходов в виде малоподвижных, безопасных для окружающей среды соединений или трансформация их в полезные продукты.

11. Физико-химические основы синтеза материалов на основе редких металлов и производства изделий из них.

Данная работа представляет собой целостное, хорошо проработанное исследование, требующее от диссертанта скрупулезности и обширных знаний физической химии, кристаллографии, фундаментальных технологических знаний и навыков и пр. Работа выполнена на высоком научном уровне. Полученные результаты достоверны и надежны, т.к. выполнены с применением самых современных приборов и методик определения физико-химических свойств веществ. Результаты опубликованы в 35 научных работах, включая 14 статей в ведущих научных журналах, рекомендованных ВАК и Аттестационным советом УрФУ, 13 статей, входящих в международные базы данных цитирования Scopus и Web of Science, доложены на многочисленных всероссийских и международных конференциях, отражены в 5 патентах РФ.

Судя по автореферату, можно сделать вывод, что, представленная диссертация является законченным научным исследованием по актуальной проблеме развития материалов широкого спектрального диапазона. Полученные в диссертации результаты представляют большой интерес как с теоретической, так и с практической точек зрения. Они являются новыми и хорошо обоснованными. Исходя из этого, считаю, что работа Александра Евгеньевича Львова соответствует критериям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8. – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Генеральный директор ООО НТО «ИРЭ–Полус»,

Эвтихиев Николай Николаевич

04.11.2022

Адрес места работы: 141190, РФ, Московская область, г. Фрязино, площадь им. академика В.И.Вавилова, д. 3, строение 5

Тел.: (496) 255 7446, (496) 276 0159, факс: (496) 255 4308, E-mail: mail@ntoire-polus.ru

Подпись Генерального директора ООО НТО «ИРЭ–Полус» Евтихиева Николая Николаевича заверяю

Андреева Т. А.
Начальник отдела кадров