

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.

Представленная диссертационная работа посвящена исследованию новых кристаллов и оптической керамики на основе двойных систем $\text{AgBr} - \text{AgI}$, $\text{AgBr} - \text{TlI}$, $\text{AgBr} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$, разработке технологии их синтеза, а также исследованию оптических свойств данных материалов. Актуальность работы обоснована необходимостью разработки новых оптических материалов, предназначенных для передачи видимого, ИК и ТГц излучения, на основе которых возможно изготовления волоконных световодов для среднего инфракрасного (ИК) диапазона спектра (от 2,0 до 25,0 – 30,0 мкм), что востребовано в фотонике, оптоэлектронике, широкоспектральных оптических приборах и прочем.

В работе были проведены исследования, как поисковые, так и уточняющие, диаграмм плавкости систем $\text{AgBr} - \text{AgI}$, $\text{AgBr} - \text{TlI}$, $\text{AgBr} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$, на основе которых были установлены области существования областей гомогенности и гетерогенности пригодные для синтеза, соответственно, монокристаллов и оптической керамики. Все полученные области соискатель представил в виде изотермического сечения четырехкомпонентной системы $\text{AgBr} - \text{AgI} - \text{TlI} - \text{TlBr}$ с двумя широкими областями гомогенности кубической фазы типа $\text{Fm}\bar{3}\text{m}$ или $\text{Pm}\bar{3}\text{m}$, а также двумя областями двухфазной керамики с внедрением ромбической или гексагональной фазы в кубические. Установленные области гомогенности имеют важное практическое значение для синтеза монокристаллов и оптической керамики, прозрачных в диапазоне от 0,46 до 60,0 мкм, предназначенных для изготовления ИК световодов. Применяемые соискателем методики позволили учесть влияние сторонних фаз, присутствующих в системе $\text{AgBr} - \text{AgI} - \text{TlI} - \text{TlBr}$ при подборе режимов синтеза оптических материалов и разработать технологии получения монокристаллов и оптической керамики.

Автором были разработаны режимы гидрохимического синтеза для реакторов с совмещенными зонами нагрева и кристаллизации и оптимизированы концентрации кислот, а также продемонстрирована технология выращивания монокристаллов и получения керамики с применением методов направленной кристаллизации, которые обеспечивают однородность и высокую степень чистоты оптических материалов. Используемые методики, закономерности, а также справочные данные лежащие в основе теоретических расчетов, свидетельствуют о достоверности и надежности полученных данных и сделанных на их основе выводов.

Соискателем предложена технология легирования твердых растворов редкоземельными элементами, на основе разработанных режимов гидрохимического синтеза, что имеет важное значения для создания твердотельных лазеров и их компонентов.

В рамках диссертационной работы автором выполнено комплексное исследование оптических свойств образцов систем $\text{AgBr} - \text{AgI}$, $\text{AgBr} - \text{TlI}$, $\text{AgBr} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$. Продемонстрировано влияние содержания состава на оптические свойства, такие как диапазон пропускания, показатель преломления, фотостойкость материалов.

Продемонстрирована радиационная стойкость материалов. Используя метод горячего прессования изготовлены поликристаллические пластины, а применяя метод экструзии вытянуты инфракрасные световоды.

Полученные в диссертации и приведенные в автореферате результаты прошли апробацию на международных и всероссийских научных конференциях, опубликованы в высокорейтинговых журналах, индексируемых базами данных Scopus, Web of Science, РИНЦ, соответствуют тематике работы, а издания включены в перечень ВАК.

Диссертация по актуальности, объему полученного экспериментального материала, научной новизне, теоретической и практической значимости соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор – Львов Александр Евгеньевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8. – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

доктор физико-математических наук
член-корр. РАН, профессор, главный научный
сотрудник лаборатории квантовой электроники,
Институт электрофизики УрО РАН

Осипов Владимир Васильевич
24.10.2022

620016, Екатеринбург, ул. Амундсена, 106,
Телефон: (343) 267-87-96, 267-87-73
Эл. почта: osipov@iep.uran.ru

Подпись доктора физико-математических наук
Осипова Владимира Васильевича удостоверяю:
Ученый секретарь ИЭФ УрО РАН к.ф.-м.н.

Кокорина Е.Е.