

Исследование фазовой диаграммы системы $\text{AgI} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$

Д. Д. Салимгареев, А. Е. Львов, Л. В. Жукова, А. А. Южакова,

М. С. Корсаков, Е. А. Корсакова

(Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б. Н. Ельцина, l.v.zhukova@urfu.ru)

Проведено исследование диаграммы плавкости системы $\text{AgI} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$ для синтеза нанокристаллической керамики. Данная система является изотермическим сечением политермического разреза $\text{AgBr} - \text{AgI} - \text{TlI} - \text{TlBr}$ концентрационного тетраэдра четырехкомпонентной системы $\text{Ag} - \text{Tl} - \text{Br} - \text{I}$. Керамика системы $\text{AgI} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$ является перспективным материалом для лазерной физики, инфракрасной и терагерцовой оптики, а также фотоники и оптоэлектроники.

Ключевые слова: нанокристаллическая керамика, диаграмма плавкости, галогениды серебра, галогениды таллия, оптика

The study of the melting diagram of the $\text{AgI} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$ system for the synthesis of nanocrystalline ceramics has been carried out. This system is an isothermal cut of the polythermal section $\text{AgBr} - \text{AgI} - \text{TlI} - \text{TlBr}$ of the concentration tetrahedron of the four-component $\text{Ag} - \text{Tl} - \text{Br} - \text{I}$ system. Ceramics of the $\text{AgI} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$ system is a promising material for laser physics, infrared and terahertz optics, as well as photonics. and optoelectronics.

Keywords: nanocrystalline ceramics, melting diagram, silver halides, thallium halides, optics

Для развития лазерной физики, волоконной оптики и фотоники в среднем (2 – 25 мкм) и дальнем (25 – 100 мкм) инфракрасных диапазонах, а также в терагерцевом частотном (0.1 – 10.0 ТГц) и миллиметровом диапазонах (до 3 мм), которые являются малоосвоенными вследствие недостатка элементной базы, необходимы высокопрозрачные, функциональные материалы, способные пропускать оптическое излучение в широком спектральном диапазоне без окон поглощения, при этом негигроскопичные и способные сохранять свои свойства на открытом воздухе и в более «жестких» условиях ионизирующих излучений [1]. Для решения поставленной задачи был исследован концентрационный тетраэдр четырехкомпонентной системы $\text{Ag} - \text{Tl} - \text{Br} - \text{I}$, в частности его политермический разрез $\text{AgBr} - \text{AgI} - \text{TlI} - \text{TlBr}$ [1, 2]. Данному разрезу принадлежит исследованное изотермическое сечение $\text{AgI} - \text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$. Установлено существование одной области гомогенности. В концентрационном диапазоне от 0 до 15 мол. % AgI в $\text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$ возможно выращивать монокристаллы структурного типа $\text{Pm}\bar{3}m$, а в диапазоне от 0 до 30 мол. % –

синтезировать оптическую нанокерамику с двумя кристаллическими фазами структурного типа $Rm\bar{3}m$ и $R\bar{3}$. Полученные данные являются основой для разработки технологии синтеза высокочистого сырья, получения керамики и изготовления на ее основе оптических изделий методом горячего прессования, а методом экструзии – инфракрасных световодов. Практическое использование разработанных материалов и оптических изделий на их основе, в том числе световодов, перспективно для лазерной физики, энергетики, волоконной оптики и фотоники, оптоэлектроники, а также различных применений в спектроскопии, оптическом приборостроении, оптических датчиках широкого спектра действия от волоконных термометров до эндоскопов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-73-10108, <https://rscf.ru/project/21-73-10108/>

- 1 Жукова Л. В., Салимгареев Д. Д., Корсаков А. С., Львов А. Е. Перспективные терагерцовые материалы: кристаллы и керамика: учебник. Екатеринбург : Издательство УМЦ УПИ. 2020. 308 с.
- 2 Zhukova L., Salimgareev D., L'vov A., et al. Highly transparent ceramics for the spectral range from 1.0 to 60.0 μm based on solid solutions of the system AgBr-AgI-TlI-TlBr // Chin. Opt. Let. 2021. V. 19. N 2. P. 021602.

Оптические свойства кристаллов системы AgBr – AgI

Д. Д. Салимгареев, А. Е. Львов, Л. В. Жукова, А. А. Южакова,

А. А. Щукина, П. В. Пестерева

(Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина, l.v.zhukova@urfu.ru)

Работа посвящена исследованию оптических свойств кристаллов системы AgBr–AgI в диапазоне составов от 0 до 36 мол. % AgI в AgBr. Все эти параметры имеют ключевое значение для моделирования и конструирования волоконно-оптических изделий в широком спектральном диапазоне.

Ключевые слова: нанокристаллическая керамика, диаграмма плавкости, галогениды серебра, оптика

The work is devoted to the study of the optical properties of the AgBr – AgI system crystals in the composition range from 0 to 36 mol. % AgI in AgBr. All of these parameters are of key importance for the modeling and design of fiber optic products over a wide spectral range.

Keywords: nanocrystalline ceramics, melting diagram, silver halides, optics