

ОПТИЧНО ПРОЗОРА КЕРАМІКА НА ОСНОВІ ФАЗИ ТИПУ ПЕРОВСКІТУ

Грицюк Я. О.^{1,2}, Чудінович О. В.¹¹Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича НАН України
03142, м. Київ, вул. Крижижановського, 3²Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського»
03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корпус 21, ХТФ, кафедра КТКС
yanahrytsiuk1@gmail.com

Твердотільний лазер успішно застосовується у промислових, військових, медичних та інших галузях завдяки малим розмірам, високій ефективності та відмінним робочим характеристикам [1].

Алюмоітрієвий гранат (YAG), як основний матеріал для потужних твердотільних лазерів, добре вивчений протягом останніх десятиліть. Проте, Lu_2O_3 легований іонами РЗЕ (особливо при високій концентрації Yb^{3+}) є матеріалом з покращеними властивостями [2]. Завдяки близьким значенням іонних радіусів і сили зв'язування іонів Lu^{3+} і Yb^{3+} іон Yb^{3+} може легко замінити іон Lu^{3+} . Крім того, на загальну теплопровідність майже не впливає концентрація легування, що обумовлено незначним розсіюванням фононів.

Температура плавлення Lu_2O_3 становить близько 2450°C – тому досить складно виготовити монокристали Lu_2O_3 з великими розмірами і високими оптичними характеристиками за допомогою традиційного процесу росту з розплаву. Порошки високої чистоти та дисперсності, рівномірного розподілу частинок за розміром є ключовими для отримання високооптичної якісної кераміки [3]. Для синтезу порошків фази типу перовскиту, легованих рідкісноземельними елементами, використано багато методів – такі, як золь-гель метод, гідротермальний синтез і методи співсаджень. Серед цих методів було встановлено, що метод співсаджень є ефективним способом отримання порошків фази типу перовскиту на основі РЗЕ з однорідним хімічним і фазовим складом, високою дисперсією.

У даній роботі синтезовано нанопорошки складу $\text{LaLuO}_3:\text{Yb}$ методом співсаджень з розчинів нітратів РЗЕ. Добавка Yb^{3+} становила 3 % Yb^{3+} . Порошки досліджено методами: РФА, диференційнотермічного та адсорбційно-структурного аналізів.

Анізотропна прозора кераміка є перспективним матеріалом для отримання вискоефективних твердотільних лазерів.

1. Ikesue, A., Aung Y.L. Ceramic laser materials // Nat. Photonics. – 2008. – Vol. 2. – P. 721-727.

2. Kim, W. Synthesis of high purity Yb^{3+} -doped Lu_2O_3 powder for high power solid-state lasers / W. Kim, C. Baker, G. Villalobos [et al.] // J. Am. Ceram. Soc. – 2011. – Vol. 94. – P. 3001-3005.

3. Li S.S. Fabrication of 5at%Yb:(La_{0.1}Y_{0.9})₂O₃ transparent ceramics by chemical precipitation and vacuum sintering // S.S. Li, X.W. Zhu, J. Li [et al.] // Opt. Mater. – 2017. – Vol. 71. – P. 56-61.