

SEMINAR DE LABORATOR

Data: 25 octombrie 2019

Ora: 10:00

1. RAPORT FAZA NUCLEU

Contract nr.: 16N/2019

Proiectul: PN 15 15 01 01: Cercetari emergente de laseri plasma, radiatii si aplicatiile lor in domeniile de specializare inteligenta si interes public

Faza nr. 14: Dezvoltarea de cristale Nd:LGSB pentru emisie laser eficienta in domeniul spectral 1 μm . Ceramici transparente de tip granat dopate cu ioni de pamanturi rare pentru infrarosu apropiat

Termen: 14 octombrie 2019

Responsabil: GHEORGHE Lucian-Marian

Prezinta: GHEORGHE Lucian-Marian, STANCIU George

Obiective: - Obtinerea de cristale Nd:LGSB cu proprietati modificate in mod controlabil, corespunzatoare emisiei la 1 μm ;
- Caracterizarea relatiei structura - proprietati - functionalitate;
- Medii ceramice de tip Yb:YAG si Nd:YAG obtinute prin metoda reactiei in faza solida si sinterizare in vid.

Rezultate: - Au fost obtinute, pentru prima data la nivel international, monocristale de tip Nd:LGSB crescute din topitura prin metoda Czochralski. Compozitia materiei prime (compozitia initiala a topiturii), vitezele de tragere si rotatie, directia de crestere, precum si rata de racire a cristalelor crescute pana la temperatura camerei au fost optimizate, iar compozitia chimica a cristalelor crescute a fost determinata ca fiind $\text{La}_{0.721}\text{Nd}_{0.046}\text{Gd}_{0.452}\text{Sc}_{2.781}(\text{BO}_3)_4$. Cristalele obtinute au dimensiuni de 10 - 12 mm in diametru si 25 - 30 mm in lungime, sunt de calitate optica foarte buna, nu sunt higroscopice si sunt stabile din punct de vedere chimic. Experimentele laser efectuate au permis obtinerea de emisie laser la $\lambda_{\text{em}} = 1061.97 \text{ nm}$ ($\Delta\lambda_{\text{em}} = 1.59 \text{ nm}$) cu eficienta foarte buna. Cea mai mare panta a eficientei a fost de 73%, pentru o proba orientata perpendicular pe directia axei c a cristalului Nd:LGSB, in regim de functionare quasi-continuu cu durata a pulsului de 250 μs si rata de repetitie de 2 Hz.
- Au fost obtinute materiale ceramice transparente de tip granat $\text{Y}_{2.97}\text{Nd}_{0.03}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ (1.0 at.% Nd:YAG) si $\text{Y}_{2.85}\text{Yb}_{0.15}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ (5.0 at.% Yb:YAG) prin reactie în faza solida si procese de sinterizare in vid utilizand pulberi nanometrice de Y_2O_3 , Al_2O_3 , Nd_2O_3 si Yb_2O_3 cu puritate ridicata. Probele ceramice sinterizate prezinta o calitate buna, confirmata prin rezultatele obtinute in urma investigatiilor structurale, morfologice si optice. Experimentele laser preliminare au indicat o panta a eficientei laser $\eta_{\text{sa}} = 0.51$ pentru mediul 1.0 at.% Nd:YAG ceramic si respectiv, $\eta_{\text{sa}} = 0.27$ pentru mediul 5.0 at.% Yb:YAG ceramic;

Diseminare

Lucrari stiintifice

- [1] C. A. Brandus, S. Hau, A. Broasca, M. Greculeasa, F. M Voicu, C. Gheorghe, L. Gheorghe, and T. Dascalu, "Efficient 1 μm Laser Emission of Czochralski-Grown Nd:LGSB Single Crystal," *Materials* **12**(12), 2005 (2019).
- [2] L. Gheorghe, M. Greculeasa, A. Broasca, F. Voicu, G. Stanciu, K. N. Belikov, E. Yu. Bryleva, and O. Gaiduk, "Incongruent Melting $\text{La}_x\text{Y}_y\text{Sc}_{4-x-y}(\text{BO}_3)_4$: LYSB Nonlinear Optical Crystal Grown by the Czochralski Method," *ACS Appl. Mat. Interfaces*, **11**(23), 20987-20994 (2019).

Prezentari la conferinta internationale

- [1] L. Gheorghe, M. Greculeasa, A. Broasca, F. Voicu, G. Stanciu, S. Hau, C. Gheorghe, C. Brandus, G. Croitoru, and N. Pavel, "Undoped, Yb- and Nd-doped LGSB Czochralski-grown nonlinear and laser crystals," *Advanced Solid State Lasers Conference - ASSL 2019*, 29 September - 03 October 2019, Vienna, Austria, presentation AM3A.2 (oral presentation).
- [2] C. A. Brandus, A. Broasca, M. Greculeasa, L. Gheorghe, and T Dascalu, "Ultrashort ps-order Pulse Generation from a SESAM Mode-Locked Czochralski-Grown Nd:LGSB Laser Crystal," *OSA Laser Congress, Advanced Solid State Lasers Conference - ASSL 2019*, 29 September - 03 October 2019, Vienna, Austria, presentation JTU3A.45 (poster presentation).
- [3] C. A. Brandus, C. Gheorghe, S. Hau, A. Broasca, M. Greculeasa, F. Voicu, L. Gheorghe, and N. Pavel, "Highly efficient laser emission from a Novel Nd:LGSB crystal," *CLEO Europe - EQEC 2019 Conference*, 23-27 June 2019, Munich, Germany, presentation CA-P.44 (poster presentation).
- [4] L. Gheorghe, M. Greculeasa, A. Broasca, F. Voicu, G. Stanciu, S. Hau, C. Gheorghe, G. Croitoru, and N. Pavel, "Pure, Yb- and Nd-doped $\text{La}_x\text{Gd}_y\text{Sc}_{4-x-y}(\text{BO}_3)_4$ Czochralski-grown nonlinear optical and laser crystals," *TIM 19 Physics Conference*, 29 - 31 May 2019, Timisoara, Romania, presentation CM-I02 (invited presentation).
- [5] F. M. Voicu, L. Gheorghe, M. Greculeasa, A. Broasca, C. Gheorghe, S. Hau, and G. Croitoru, "Nd³⁺ doped $\text{La}_x\text{Gd}_y\text{Sc}_{4-x-y}(\text{BO}_3)_4$ as bifunctional laser and nonlinear crystal," *TIM 19 Physics Conference*, 29 - 31 May 2019, Timisoara, Romania, presentation CM-P06 (poster presentation).
- [6] G. Stanciu, L. Gheorghe, F. Voicu, C. A. Brandus, C. Tihon, G. Croitoru, and N. Pavel, "Fabrication and laser performance of highly transparent Nd:YAG ceramics," *TIM 19 Physics Conference*, 29 - 31 May 2019, Timisoara, Romania, presentation CM-P08 (poster presentation).