

1. Conducator de doctorat:

Prof. dr. Daniel Vizman

2. Scurta descriere a domeniului de cercetare:

Este bine cunoscut faptul că societatea informațională modernă nu va fi posibilă fără dispozitive electronice și optice. Se găsesc circuite integrate la scară largă bazate pe cristalele de siliciu în fiecare computer, de la laptop la super computere. Pentru transmisia de mare viteză și în masă a informațiilor, dispozitivele semiconductoare compuse sunt indispensabile.

Aceste dispozitive sunt fabricate aproape toate folosind monocristale de semiconductori și oxizi. Când ne uităm în istoria dispozitivelor, vedem întotdeauna că o invenție a tehnicii de creștere a cristalelor face posibilă scoaterea în evidență a unui nou dispozitiv. Creșterea cristalelor este un domeniu foarte actual, cu perspective reale în obținerea de noi materiale care să influențeze progresul tehnic în diferite domenii (electronică, fotovoltaic, optică, lasere, medicină etc.). Obiectivul actual al grupului de cercetare este în domeniul cercetării atât experimentale, cât și numerice a cristalelor de fluor dopate cu pământuri rare.

Obiectivele specifice implică studiul proprietăților spectroscopice (de absorbție și emisie optică), a proceselor de relaxare dielectrică și a defectelor structurale ale cristalelor de BaF₂ dopate cu diferite concentrații de ErF₃ și YbF₃ pentru a investiga posibilitatea utilizării acestor cristale ca material laser, în special în domeniul UV.

It is well known that the modern information society will be not realized without electronic and optical devices. One finds large-scale integrated circuits of Si in every computer from laptop to super computers. For high speed and mass transmission of information, compound semiconductor devices are indispensable. These devices are fabricated almost all by using single crystals of semiconductors and oxides. When we look into the history of the devices, we always see that an invention of crystal growth technique makes it possible to bring out new device. Crystal growth is a very up-to-date domain, with real perspectives in obtaining new materials that will influence the technical progress in different fields (electronics, photovoltaic, optics, lasers, medicine, etc.). The actual focus of the research group is in the field of both experimental and numerical investigation of fluoride crystals doped with rare earths

The specific objectives involve the study of the spectroscopic (optical absorption and emission) properties, the dielectric relaxation processes and of the structural defects of BaF₂ crystals doped with various concentrations of ErF₃ and YbF₃ in order to investigate the possibility to use these crystals as laser material, especially in UV domain.

3. Tema de cercetare pentru studiul doctoral si bibliografia aferenta:

Cristale dublu dopate de BaF₂:(ErF₃,YbF₃) pentru aplicatii UV/ Double doped BaF₂:(ErF₃,YbF₃) crystals for UV applications

Bibliography

[1] Handbook of Crystal Growth, Elsevier, Amsterdam, 2015, ISBN: 9780444633033

[2] Marius Stef, Irina Nicoara, Daniel Vizman - Distribution of Yb³⁺ and Yb²⁺ Ions along YbF₃-Doped BaF₂ Crystals, Crystal Research and Technology 53, 1800186, 2018

[3] Wells, J.-P.R., Dean, T., Reeves, R.J., 2002. Site selective spectroscopy of the C_{3v} symmetry centre in Er³⁺ doped BaF₂. J. Lumin. 96, 239-248.

[4] Irina Nicoara, Marius Stef, Daniel Vizman, Constantin Daniel Negut - Gamma-rays induced color centers in Pb²⁺ doped CaF₂ crystals, Radiation Physics and Chemistry 153, 70, 2018

[5] Irina Nicoara, Marius Stef, Daniel Vizman, Influence of Pb²⁺ ions on the optical properties of gamma irradiated BaF₂ crystals, Radiation Physics and Chemistry 168, 108565, 2020

[6] Marius Stef, Irina Nicoara, Andrei Racu, Gabriel Buse, Daniel Vizman, Spectroscopic properties of the gamma irradiated ErF₃-DOPED BaF₂ crystals, Radiation Physics and Chemistry 176, 109024, 2020

4. Teme propuse pentru proba de specialitate la admitere si bibliografia aferenta

1. Metode de obtinere a cristalelor optice
2. Spectrele de emisie si absorbtie ale cristalelor optice
3. Teoria Judd-Ofelt
4. Transferul de caldura prin conductie si convecție. Ecuatia transferului de caldura.
5. Transferul de masa. Ecuatia difuziei.

1. Crystal growth methods for optical crystals
2. Emission and absorption spectra of optical crystals
3. Judd-Ofelt theory
4. Heat transfer by conduction and convection. Heat transfer equation.
5. Mass transfer. Diffusion equation.

Bibliografie

1. Peter F. Bernath, "Spectra of Atoms and Molecules", Oxford University Press, 1995;
2. Demtroder W., "Laser Spectroscopy. Basic Concept and Instrumentation", Springer, Berlin, 1988
3. Joseph R. Lakowicz, "Principles of Fluorescence Spectroscopy", Springer, 2006.
4. N.V. Tkachenko, "Optical spectroscopy. Methods and Instrumentation", Elsevier, Amsterdam, Boston 2006;
5. Handbook of Crystal Growth, Elsevier, Amsterdam, 2015, ISBN: 9780444633033
6. W. Carslaw, R. Jaeger, Heat conduction in solid, Clarendon Press, Oxford (1986)
7. I. Nicoara, Transfer de caldura si substanta in procesele de cristalizare din topitura, Tipografia Univ. de Vest Timisoara, 1996