

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2023

Tehnologii fizice avansate cu aplicarea UVS în monitorizarea și modelarea factorilor de mediu

Cifrul proiectului 20.80009.7007.05

Cercetarea poluanților din atmosferă prin utilizarea dispozitivului nostru prototip [Brevet de invenție nr. 1706 din 31.07.2023] a fost urmată de studii detaliate pe baza efectuării măsurătorilor spectrale de fluorescență a trei probe colectate pe substraturi de cuarț și pe suprafața unei plachete de siliciu monocristalin (opac). Microparticulele de poluanți se pot distinge individual pe baza luminescenței lor. Rezultatele poluării aerului în cazul particulelor cu diametrul aerodinamic de 10 micrometri sau mai mic, inclusiv particule fine PM₁₀ și PM_{2,5}, sunt prezentate pentru municipiul Chișinău. Sunt aplicate metodele microscopiei optice, microscopiei de forță atomică (AFM) și a microscopiei de fluorescență (FLIM) [În: *Monitoring and protection of critical infrastructure by unmanned systems* (Daponte P., Paladi F., editors) 101-113]. Rezultatele spectroscopiei TRFS indică faptul că particule individuale manifestă timpi de viață de fluorescență compozit. Metoda propusă cu utilizarea dispozitivului necomercial pentru colectarea particulelor solide de poluanți din aer, care a fost dezvoltată recent în laboratorul nostru de cercetare, combinată cu analiza poluanților în baza măsurătorilor spectrale de fluorescență este inovatoare. Valoarea acestei metodologii reprezintă posibilitatea de a studia direct microparticulele solide de poluanți colectate din atmosferă pe substraturi transparente sau opace [Discover Environment, Springer (2023) în tipar]. A fost demonstrat că prin tratament termic în atmosferă la temperaturi sub punctul de topire a monocristalelor soluțiilor solide GaS_xSe_{1-x} se obțin structuri formate din straturi de nanofire de β-Ga₂O₃ pe substrat monocristalin de politipi ε, ρ, γ și δ a soluției solide respective [Nanomaterials 2023, 13(14) 2052], care sunt adsorbanti efectivi de oxigen molecular din atmosferă. A fost publicată rezolvarea riguroasă a problemei brahisticronei cu aplicarea calculului variațional și reprezentarea soluțiilor în forma parametrică [Int. J. Non-Linear Mech. 148 (2023) 104265]. Problema lui Newton de a determina forma suprafeței unui corp de rotație pe baza condiției de rezistență minimă atunci când acesta se mișcă într-un mediu rarefiat este rezolvată [Heliyon: Phys. Appl. Sci. 9 (2023) e16721]. Sarcina este formulată sub forma unei probleme izoperimetrice clasice din calculul variațional. Soluția exactă este prezentată în clasa funcțiilor diferențiabile pe subdomenii. Sunt prezentate rezultatele numerice ale calculelor specifice ale funcționalului pentru con și emisferă. Am demonstrat că efectul de optimizare este semnificativ prin compararea rezultatelor pentru con și emisferă cu valoarea funcționalului optimizat pentru conturul optim. A fost organizată ediția a IV-a a Atelierului științifico-practic „Tehnologii fizice avansate cu aplicarea UVS în monitorizarea și modelarea factorilor de mediu” pe 9 noiembrie 2023, cu prezentarea dinamicii factorilor de mediu, a tehnologiilor inteligente de ultimă generație în monitorizarea și modelarea factorilor de mediu, precum și în prognozarea hazardurilor naturale și antropogene periculoase. Este permanent actualizat site-ul proiectului și sunt publicate online materialele de diseminare, <http://ephysimlab.usm.md/>. A fost obținut un brevet de invenție. Rezultatele cercetărilor sunt prezentate în 21 publicații, dintre care o monografie internațională, un capitol în monografie și 6 articole publicate în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS, un articol în revistă științifică de categorie B, 5 articole în culegerea manifestării științifice naționale cu participare internațională, 7 teze publicate în culegeri științifice internaționale și la 5 expoziții internaționale de inventică cu obținerea medaliei ProInvent, a unei medalii de aur și 3 medalii de argint.

