

Recenzie

**la monografia autorului conf. dr. Eduard MONAICO cu titlul
„Micro- and nano-engineering of III-V and II-VI semiconductor compounds and metal
nanostructures based on electrochemical technologies for multifunctional applications”
(Chişinău: Editura „Bons Offices”, 2022)**

Monografia dată este o lucrare amplă dedicată obţinerii și caracterizării comparative a compușilor semiconductori poroși III-V și II-VI fabricați prin corodare electrochimică, destinată studenților, doctoranzilor și specialiștilor în știința și ingineria materialelor, nanotehnologii, electrochimia semiconductoarelor, noi materiale pentru fonică, nano- și microelectronică, micro- și optoelectronică.

Actualitatea și necesitatea elaborării unei astfel de lucrări științifice cum este monografia dată, constă în faptul că autorul a demonstrat pe baza cunoștințelor teoretice și practice acumulate, că anodizarea compușilor semiconductori reprezintă o abordare cost-efectivă și accesibilă în procesul de nanofabricare. Contribuția autorului în domeniu este subliniată prin lucrările de specialitate în domeniu publicate în reviste cu factor de impact, începând cu obținerea nanostructurilor semiconductoare, caracterizarea lor și finisând cu fabricarea de micro-nanodispozitive în baza lor.

Lucrarea este întocmită pe baza lucrărilor de specialitate în domeniu proprii al autorului obținute în cadrul mai multor proiecte de cercetare științifică din țară, cât și a proiectelor bilaterale cu parteneri din străinătate.

În *Introducere* autorul formulează foarte clar scopul și sarcinile lucrării, argumentează convingător importanța teoretică și practică a rezultatelor cercetării, inclusiv și proprii, care stau la baza acesteia. Este clar stipulată necesitatea elaborării nanotemplatelor în baza compușilor semiconductori ce au avantaje net superioare față de nanotemplatele în bază de Si, TiO₂ și cele dielectrice.

În *Capitolul 1* autorul efectuează o analiză minuțioasă a mecanismului de corodare electrochimică și tipul de pori ce sunt obținuți în compuși semiconductori din grupa III-V și II-VI precum și influența naturii electrolitului asupra procesului de nanostructurare. Un aspect important constă în auto-organizarea porilor în timpul anodizării fără implicarea proceselor fotolitografice. Mai mult decât atât, folosind măști fotolitografice pot fi obținuți pori paraleli cu suprafața substratului sau chiar morfologii spectaculoase ale rețelelor de pori. Un alt subiect important constă în elaborarea nanotemplatelor semiconductoare cu banda interzisă largă (GaN, ZnCdS, ZnO). Optimizarea parametrilor electrochimici a permis de a elabora nanofire semiconductoare prin anodizarea substratelor crystalline.

În *Capitolul 2* autorul a demonstrat formarea nanocompozițiilor metal-semiconductor prin anodizarea cristalelor semiconductoare în prima etapă, urmat de depunerea electrochimică în impulsuri. Este propus și demonstrat mecanismul de „depunere în salturi” a nanodotelor de Au. Mecanismul dat a fost utilizat de autor pentru estimarea conductibilității nanostructurilor semiconductoare prin depunerea electrochimică a nanodotelor de Au. În afară de metale nobile

(Au, Ag, Pt) au fost obținute nanostructuri compozite meta-semiconductor folosind ca metal Fe, Ni sau NiFe.

Au fost folosite tehnici moderne precum foto- și catodo-luminescența, Vibrating Sample Magnetometer, Scattering/Reflectance indicatrices, etc care au permis de a scoate în evidență proprietățile avansate ale compușilor semiconductori, elucidate în *Capitolul 3*.

Autorul pune la dispoziție în *Capitolul 4*, unele aplicații ale nanostructurilor elaborate. Astfel, prin folosirea corodării electrochimice în combinație cu depunerea electrochimică au fost realizate structuri metal-semiconductor ce își găsesc aplicații ca lentile fotonice și dispozitiv varicap ce a demonstrat un gradient record al variației capacității per micrometru pătrat. Structurile poroase multistrat în baza GaN sau dovedit a fi perspective pentru elaborarea refractoarelor Bragg. Procedeele tehnologice fiind elaborate pentru cristale de GaN crescute prin două metode diferite: MOCVD sau HVPE. De asemenea, a fost demonstrată aplicabilitatea nanostructurilor de nanopereți de InP și nanofire de GaAs elaborate, în calitate de fotodetectori de radiație infraroșie care au demonstrat un fotorăspuns de ordinul a 100 mA/W și care poate fi încorporat pe o mare varietate de substraturi.

În ultimul compartiment, *Capitolul 5*, autorul a sistematizat datele referitor la cristalele, electroliții folosiți în cercetările ce stau la baza acestei monografii precum și tehnicile de caracterizare utilizate. Sunt expuse trei abordări de confecționare a contactelor la un singur nanofir de GaAs și anume cu ajutorul fascicolului focusat de ioni, litografia cu laser și depunerea pe cip cu contacte prefabricate.

Aceasta lucrare științifică are o valoare deosebită, deoarece poate fi cu succes utilizată nu numai de comunitatea științifică, dar și în procesul de studiu pentru studenți, masteranzi și doctoranzi. Ar fi binevenită, și cred chiar necesară, editarea monografiei în color pentru o mai bună redare a rezultatelor cotodoluminescenței, proprietăților de focusare a structurilor metal-semiconductor, graficelor cu mai multe curbe, schematică instalațiilor, etc. Reprezentând o lucrare științifică monografia este recomandată pentru editare.

Prof. Mircea DRAGOMAN

Institutul Național Cercetare-Dezvoltare în Microtehnologii, București, România

18.11.2022

