

REZUMAT

cu privire la rezultatele cercetărilor științifice, obținute în cadrul proiectului
18.80013.5007.02. STCU/6329 “ Element de memorie cu comutare completă pentru spintronica pe
baza efectului de valva de spin supraconductoare”

Conducătorul proiectului dr. ZASAVIȚCHI Efim

A fost dezvoltată tehnologia avansată de vid pentru fabricarea nanostructurilor multistratificate de tip S/F/S. A fost elaborată tehnologia de obținere a contactului punctiform SFS pe probe stratificate. A fost arătat, ca grosimea stratului intermediar feromagnetic joacă un rol crucial pentru manifestarea comportamentului oscilant al curentului critic și temperaturii de trecere în starea supraconductibilă și este în concordanță cu teoria. Filmele subțiri de cobalt sunt preferate pentru demonstrarea efectelor date.

Au fost obținute structuri și caracterizate, care manifestă efectul de valva de spin de tip F1/S/F1/F2/AF având ca scop optimizarea procesului tehnologic. Au fost executate măsurători magnetoelectrice și structurale. A fost executată optimizarea condițiilor tehnologice pentru realizarea efectului de valva de spin în structurile F1/S/F1/F2/AF.

A fost arătată posibilitatea realizării structurii spin-valve, cu o schimbare clară de la starea normală la cea supraconductoare prin simpla schimbare a magnetizărilor straturilor feromagnetice ale probei prin câmp magnetic extern. În plus, simplitatea designului și absența compușilor complexi și "exotici" din compoziția sa implică o reproductibilitate clară a rezultatelor. Gama de grosimi controlate a straturilor este accesibilă folosind tehnologia dezvoltată pentru fabricarea structurilor de bază ale unui sensor de valva de spin supraconductoare pentru proiectarea circuitelor spintronice.

A fost arătat pentru prima dată posibilitatea integrării cu succes a structurilor de supraconductoare bazate pe pelicule subțiri de metale feromagnetice și non-supraconductoare în joncțiunile Josephson supraconductor bazate pe pelicule de niobiu. Utilizarea structurilor de supraconductoare cu două seturi de forțe coercitive ca strat intermediar între electrozii supraconductori face posibilă afectarea suplimentară a probei și o reglare mai „lină”, reglabilă și reproductibilă a proprietăților conductoare de bază ale joncțiunii lui Josephson folosind un câmp magnetic extern. Datorită unei combinații de sensibilitate magnetică ridicată a structurii, eficienței energetice și performanței joncțiunilor lui Josephson supraconductoare, sistemul nostru poate fi utilizat ca bază pentru elementele viitoare din domeniul calculatoarelor supraconductoare și al sistemelor de control cuantic.

Cercetările executate în cadrul proiectului dat sunt adresate industriei microelectronice. Valvele de spin supraconductoare care au frecvențe de operare mai mari cu 2-3 ordine (până la 10 GHz), sunt foarte promițătoare pentru inovații microelectronice cu aplicații noi. Clasele noi de materiale reprezintă interes pentru industria microelectronică și sunt noi în sensul că utilizează nu doar sarcina, ci și spinul electronului: elementul de memorie pe baza valvei de spin supraconductoare ar putea oferi capacitatea de stocare cu cea mai mare densitate de informație. Noi propunem nanostructuri hibride de tip S/F ca bază pentru viitoarele dispozitive spintronice. Numeroși producători de elemente de memorie și dispozitive logice sunt interesați de materiale cu așa funcționalitate nouă.