

Rezumatul proiectului MaDWalls pentru întreaga perioadă de implementare (2021-2023)

Am realizat un studiu complex, experimental și teoretic al structurilor pereților de domenii magnetice formați în nanofire magnetice amorfe acoperite cu sticlă, preparate prin metoda răcirii rapide din topitură. Nanofirele amorfe studiate au avut diferite caracteristici magnetice, magnetoelastice, precum și diferite dimensiuni, acestea influențând pereții de domenii magnetice, structurile acestora, și totodată procesele lor de magnetizare.

Investigarea experimentală a structurilor pereților de domenii magnetice am realizat-o prin metode și tehnici complementare, respectiv microscopie electronică de transmisie de tip Lorentz, utilizată în premieră pe astfel de materiale amorfe nanometrice preparate prin solidificare rapidă, precum și măsurători magnetice (determinarea ciclurilor de histerezis, măsurarea vitezei de deplasare a pereților de domenii magnetice).

Metodele teoretice și de simulare numerică au venit în sprijinul interpretării multiplelor date experimentale, modelarea micromagnetică prin metode alternative conducând la rezultate care au completat tabloul complex al informațiilor despre structurile de domenii din nanofirele magnetice amorfe investigate.

Optimizarea proprietăților magnetice și a caracteristicilor structurale ale nanofirelor amorfe cu simetrie cilindrică a permis îmbunătățirea semnificativă a celor mai importante aspecte practice care asigură reproductibilitatea proceselor de magnetizare și a vitezelor pereților de domenii magnetice, în vederea realizării de noi aplicații pe baza acestora.

Pe baza rezultatelor experimentale și teoretice obținute, am propus o aplicație practică pe baza nanofirelor magnetice amorfe și a deplasării ultrarapide a pereților de domenii magnetice din acestea, precum și a interacțiunii controlate a acestor pereți. Aplicația, destinată industriei IT, face obiectul unei cereri de brevet de invenție depuse la OSIM, pentru protecția drepturilor de proprietate intelectuală.

Proiectul are și o serie de rezultate științifice fundamentale importante, un exemplu în acest sens fiind vitezele record ale pereților de domenii magnetice obținute în nanofirele amorfe cu simetrie cilindrică – comparativ cu vitezele raportate foarte recent în literatura de specialitate.

Rezultatele au fost diseminate în mod corespunzător, pe parcursul proiectului fiind publicate sau trimise spre publicare 7 articole științifice, și fiind prezentate la conferințe internaționale de specialitate 11 lucrări. Toate obiectivele prevăzute în proiect au fost realizate, și toți indicatorii de rezultat au fost realizați în proporție de 100%.

Director proiect,
CS I Dr. T.-A. Óvári