

ACADEMIA DE ȘTIINȚE A R. MOLDOVA

UNIVERSITATEA DE STAT „ALECU RUSSO” DIN BĂLȚI

PROIECT INSTITUȚIONAL DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ

“Cercetarea proprietăților fizice (termice) a metalelor într-un interval larg al stărilor 300 ÷ 2500 K”.

pentru perioada 2011-2014

**Director de proiect:
dr., conf.univ. Băncilă Simion**

Rezumatul proiectului:

În cadrul proiectului vor fi aplicate variante originale elaborate de autori, inclusiv metoda tranzitorie a undelor radiale de temperaturi, când încălzirea periodică a probelor de formă cilindrică are loc în vid prin bombardarea cu electroni sau prin intermediul radiației termice. Se vor proiecta și asambla instalații destinate cercetării parametrilor termici și galvanomagnetici ai metalelor în intervalul temperaturilor 300 – 2500 K.

Vor fi studiate dependențele de temperatură a parametrilor termici ai metalelor: cu temperaturile înalte de topire (Ta, Mo, W, Nb, Ti), cu temperatura, relativ joasă de topire (Sn, In, Ga, Tl, Pb), rare (La, Pr, Nd, Ce, Dy, Sm) și semimetalele (Bi, Sb, Ge).

Descrierea proiectului

Obiectivele proiectului

A elabora o variantă nouă a metodei tranzitorii a undelor radiale de temperaturi, care ca permite în unul și același experiment determinarea a trei parametri termici ai metalelor lichide (capacitatea, conductibilitatea și difuzivitatea).

Se vor proiecta și modifica instalațiile existente în scopul lărgirii intervalului de temperaturi a stărilor studiate și micșorării valorilor erorilor admise la determinarea caracteristicilor nominalizate.

Caracterul interdisciplinar al proiectului este confirmat de cercetări în domeniile fizicii, electronicii, tehnicii și tehnologiei.

Prezentarea proiectului

Nivelul actual al cunoașterii asupra temei propuse, pe plan național și internațional

Informația cu privire la valorile parametrilor termici, în deosebi, dependența lor de temperatură, prezentată în literatura de specialitate din Republica Moldova și alte țări, este destul de modestă. Rezultatele experimentale existente au fost obținute pentru anumite substanțe și stări de agregare, iar rezultatele corespund unor și aceleași obiecte diferă între ele cu mărimi, care întrec erorile indicate de autori. Practic lipsesc datele experimentale cu privire la comportarea capacității și conductivității termice a majorității etalelor în intervalul de temperaturi 300-2500K.

În același timp, informația cu privire la comportarea parametrilor termici ai metalelor la temperaturi joase și înalte se utilizează cu succes la elucidarea mecanismului intim al fenomenelor de transport și a mișcării termice în aceste medii. În aspect practic, rezultatele cercetărilor experimentale ale acestor caracteristici prezintă un deosebit interes pentru tehnica contemporană și energetică atomică, undemetalele lichide se utilizează în calitate de agent termic.

Necesitatea și oportunitatea proiectului

Necesitatea și oportunitatea sînt condiționate de dezvoltarea intensivă a energiei, apariția noilor tehnologii și domenii de cercetare științifică.

Cunoașterea proprietăților termo-fizice ale unor metale cu temperaturi joase și înalte de topire ale unui număr de metale rare, semimetale va permite elucidarea mecanismului fizic al proceselor de transfer de impuls, energie și masă din agenții termici ai reactivelor nucleare. Rezultatele experimentale ale capacității, conductivității și difuzivității termice ale acestor metale vor impulsi, totodată, dezvoltarea teoriei conductivității metalelor și vor contribui la aprecierewa componentei electronice a capacității.

Metode de cercetare și protocoale experimentale prevăzute a fi utilizate

Se vor utiliza: pentru determinarea experimentală a dependențelor de temperatură a parametrilor termici ai metalelor în intervalul de temperaturi 300-2500K.

- metoda undelor radiale de temperatură, când proba supusă cercetării reprezintă un cilindru cav sau o celulă umplută cu un metal lichid și formată din două tuburi coaxiale

confectionate din tantal.

- Suprafața cavității (sau a tubului exterior) se va supune unei încălziri periodice în vid prin bombardare de electroni. Fluctuațiile de temperatură ale suprafeței opuse și variația puterii de încălzire se vor înregistra prin metoda optică sau cu un termocuplu cu ajutorul oscilografului cu buclă. Cunoscând geometria probei, difuzivitatea termică se va determina după timpul caracteristic stabilit prin compararea curbelor periodice de variație a puterii de încălzire cu cele de variație a temperaturii. La determinarea capacității calorice și conductivității termice se va recurge la utilizarea informației asupra aceluiași curbe, ținându-se seama de valoarea absolută a variației puterii și temperaturii

Rezistența specifică a metalelor se va determina prin metoda potențiomtrică. Încălzirea va avea loc în vid prin intermediul radiației termice de la douăsprezece fire de wolfram uniform distribuite în jurul probei de cercetare.

Rezultatele științifice preconizate, cu evidențierea gradului de noutate

Nivelul teoretico-aplicativ al cercetărilor corespunde cerințelor contemporane despre ce ne vorbesc publicațiile la tema, inclusiv publicațiile în revistele Academiei de Științe și legăturile colaboratorilor încadrați în temă cu centrele științifice: Academiei de Științe a Republicii Moldova, Universitatea de Stat "M.V. Lomonosov" etc., unde se primesc consultații de calitate superioară. Despre gradul de noutate a rezultatelor experimentale ne vorbește includerea lor parțială în chestionare. Finalizarea proiectului propus va contribui la apariția noilor metode de cercetare a proprietăților fizice ale substanțelor, la completarea chestionarelor cu noi rezultate cu privire la valorile parametrilor acestor medii într-un diapazon larg de stări. Rezultatele acumulate vor permite: stabilirea legităților generale în comportarea parametrilor nominalizați, de a evidenția rolul electronilor metalelor lichide în mișcarea termică, a studia trecerea metalului în dielectric care are loc la anumite temperaturi și presiuni, dependența conductibilității electrice de volumul specific al metalelor, de a studia trecerile de fază de genul unu (solid-lichid) pentru metodele cercetate și trecerile de fază de genul doi în starea solidă pentru metalele rare (La, Pr, Nb, Ce) etc., verificarea respectării legii Viedeman-Frantz pentru metalele studiate în diapazonul de variație a temperaturii 300-2500 K.

Executorii proiectului:

Simion Băncilă, dr. conf., CȘS
Arefa Hîrbu, lect. sup., CȘ
Cibota Tamara, inginer de categoria I.
Andriana Rotaru, secretar, laborant superior

LISTA

lucrărilor publicate în anul 2012

1. Simion Băncilă, The study of thermal properties of liquid metals using the method of temperature radial waves. Fizică și Tehnica: procese, modele, experimente, US "A. Russo" Bălți, nr. 2, 2012, pag. 42-46
2. Virgil Cheptea, Simion Băncilă. Proprietățile termice ale probelor metalice supuse alierii prin metoda scînteiei electrice în intervalul de temperaturi 78÷700K. Fizică și Tehnică: Procese, modele, experimente, 2012, US "A. Russo" Bălți (*prezentat la redacție*)
3. Arefa Hîrbu, Pavel Topală, Alexandr Ojegov. Auto-ionization Plasma in laboratory condition. PROCEEDINGS of International Scientific Conference "10 Years of nanotechnology development in the Republic of Moldova", october 22-23, 2012, p. 33, Bălți Republic of Moldova
4. Arefa Hîrbu, Pavel Topală, Alexandr Ojegov. SiO₂ molecules excitement by electrical discharge plasma radiation. PROCEEDINGS of International Scientific Conference "10

- Years of nanotechnology development in the Republic of Moldova”, october 22-23, 2012, Bălți Republic of Moldova, p. 34
5. Simion Băncilă, Arefa Hîrbu, Efim Lungu, Alexandr Ojegov. Concursul la Fizică consacrat aniversării a 65-a de la fondarea facultății de Științe Reale. Revista de fizică Evrica, Brăila, România; ISSN Anul XXIII, nr. 11 (267), noiembrie 2012, pag. 47-49