

Fișa de prezentare a rezultatelor proiectului de cercetare

I. Codul(cifrul) și denumirea proiectului

16.80013.5007.02/Ro. Îmbunătățirea modului de evaluare a calității apelor de suprafață prin metode spectrometrice semicantitative multielement

II. Denumirea programului de stat, denumirea direcției strategice

Materiale, tehnologii și produse inovative

III. Obiectivele proiectului

- Dezvoltarea și optimizarea metodei spectrometrice semicantitativă multielement pentru analiza apelor de suprafață;
- Compararea metodei spectrometrice semicantitative cu metode de analiză calitative consacrate (spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv și absorbție atomică);
- Analiza concentrațiilor de metale grele în probele de apă prelevate din râurile Someș, Bîc, Prut;
- Aplicarea metodei spectrometrice semicantitativă multielement pentru evaluarea gradului de poluare a bazinelor acvatice;
- Specializarea cercetătorilor privind aplicarea metodelor de spectrometrie atomică cu detecție multielementală semicantitativă;
- Eficientizarea mobilității și schimbului de experiență cu scopul de a stimula dezvoltarea pe termen lung a colaborării științifice și de cercetare în domeniul metodelor spectrometrice de analiză.

IV. Termenul executării

1.09.2016 – 31.08.2018

V. Volumul total al finanțării

Finanțarea planificată (mii lei) – 200,00

Executată (mii lei) – 235,00

VI. Volumul cofinanțării (mii lei)

-

VII. Organizațiile, subdiviziunile – executori ai proiectului (institut, laborator, secție, sector etc.)

Universitatea de Stat "Dimitrie Cantemir" ; Departamentul Chimie, Matematică și Informatică

VIII. Organizația partener în executarea proiectului, conducătorul de proiect

Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Optoelectronică INOE 2000, dr., Claudiu Tanaselia

IX. Executorii

Nume, prenume, anul nașterii, titlul științific, funcția în cadrul proiectului

- 1 Mereuța Aliona, 1975, dr., director
- 2 Velișco Natalia, 1983, dr., cercetător științific
- 3 Mitina Tatiana, 1953, cercetător științific
- 4 Bondarenco Nadejda, 1952, cercetător științific
- 5 Lupușor Angela, 1979, cercetător științific
- 6 Gînsari Irina, 1991, cerc. științ. stag.
- 7 Buțcu Oxana, 1996, cerc. științ. stag.

X. Sumarul activităților proiectului realizate

	<i>Activități planificate</i>	<i>Activități realizate și rezultate noi obținute în cadrul proiectului (150 de cuvinte)</i>
1	<i>Stabilirea punctelor de colectare a probelor și Prelevarea probelor din bazinele acvatice.</i>	Obiectul de studiu al proiectului a constituit probele de apă prelevate din râurile Someș, Bîc și Prut în toamna anului 2016, primăvara și vara anului 2017 și iarna anului 2018. S-a stabilit un număr de nouă puncte de prelevare după cum urmează: 3 puncte pe râul Someș (sectorul Cluj-Napoca – Bozânta): 1. amonte de localitatea Cluj-Napoca, 2. aval de localitatea Cluj – Napoca și amonte de localitatea Gherla și 3. aval de localitatea Gherla și Dej; 3 puncte pe râul Prut (sectorul Criva-Giurgiuilești): 1. amonte de

		<p>localitatea Criva, 2. amonte de localitatea Sculeni și 3. amonte de localitatea Giurgiulești (din partea moldavă a râului) și, respectiv pe râul Bîc (sectorul Strășeni - Bîc): 1. amonte de localitatea Strășeni, 2. din orașul Chișinău și 3. aval de localitatea Bîc.</p> <p>Au fost prelevați câte doi litri de apă din fiecare punct stabilit, iar cantitatea de probă a fost împărțită celor două echipe, pentru analize în paralel.</p>
2	<p><i>Determinarea concentrației metalelor grele în probele de apă prin metoda AAS și ICP-MS.</i></p>	<p>Au fost efectuate analize cantitative utilizând metoda spectrometrică ICP – MS (echipa românească) și metoda spectrometrică AAS (echipa moldavă) pentru 7 elemente (Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb), în rezultatul cărora au fost remarcate diferențe ne semnificative între rezultatele cantitative ale determinărilor în România și în Republica Moldova, cu singura excepție a determinării cromului, care poate fi cauzată de un efect de matrice care poate genera un fals pozitiv, o interferență izobară.</p> <p>Diagrama pentru plumb este irelevantă deoarece toate valorile determinate sunt sub limita de detecție pentru fiecare din cele două metode (concentrația de plumb în probele de apă fiind prea scăzută pentru a putea fi pusă în evidență de cele două metode de analiză).</p>
3	<p><i>Compararea rezultatelor și evaluarea gradului de poluare a bazinelor acvatice.</i></p>	<p>Calculând indicii de poluare metal s-a determinat gradul de poluare în apele r. Someș, Prut și Bîc. Variația sezonieră a concentrației metalelor grele corespunde schemei Mn>Cr>Cd>Cu>Ni>Zn>Pb. Apa râului Someș, toamna și vara este pură, iar primăvara este afectată moderat. Apa râului Prut, toamna este afectată moderat, primăvara este puțin afectată, iar vara este pură. Cel mai poluat râu s-a dovedit a fi râul Bîc, toamna și vara este afectat tare, iar primăvara afectat moderat.</p>
4	<p><i>Validarea metodei semicantitative de determinare a metalelor grele.</i></p>	<p>Dezvoltarea și optimizarea unei metode spectrometrice semicantitative multielement noi pentru analiza apelor de suprafață a fost posibilă datorită folosirii unor algoritmi care implică interpolarea valorilor de pe o curbă de factori de răspuns pentru a estima valori ale concentrației pentru orice element dorit a fi analizat.</p> <p>Compararea metodei semicantitative cu metodele de analiză ICP-MS și AAS a fost realizată după fiecare campanie de prelevare. Validarea metodei semicantitative s-a făcut pentru elementele As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Zn și Pb. S-au determinat următorii parametri de performanță: selectivitate, limite de detecție, domeniul de liniaritate, exactitate, acuratețe și incertitudinea de măsurare.</p>
5	<p><i>Organizarea work-shop-ului de instruire a cercetătorilor științifici, studenților, masteranzilor și doctoranzilor în domeniul aplicării metodelor ICP-AES, ICP-MS și AA.</i></p>	<p>La finalul proiectului a fost organizat un workshop la care au participat executorii proiectului, studenți, masteranzi, doctoranzi ai USDC și colaboratori ai SHS. Rezultatele științifice ale proiectului și informații în domeniul metodelor spectrometrice au fost prezentate de membrii echipelor partenere și invitații cerc. șt. <i>Elena Jordan</i>, Agenția Națională de Sănătate Publică; doctoranda <i>Elena Culighin</i>, Laboratorul Monitoring al Calității Mediului, Institutul de Chimie. Au urmat discuții și întrebări privind esența metodelor de analiză ICP – MS și AAS și utilizarea acestora în evaluarea calității apelor de suprafață și poluării mediului cu metale; estimarea igienică a plumbului în factorii de mediu și unele aplicații neconvenționale de determinare a metalelor în sânge, meteoriți, etc. Celor prezenți la workshop (în jur de 50 de participanți) li s-au înmănat certificate de participare.</p>

XI. Lista lucrărilor științifice (monografii, articole, obiecte de proprietate intelectuală, teze de licență, masterat, doctorat susținute sau pregătite) cu referință la proiectul realizat.

Capitole în culegeri:

1. DUCA, Gh.; MEREUȚA, A.; TANASELIA, C.; VELIȘCO, N.; LEVEL, E. Assessment of surface waters pollution with heavy metals. In: Springer book Ecological Chemistry, 2018, în publicare, 13 pag.

Articole din reviste naționale:

1. DUCA, Gh.; MEREUȚA, A.; TANASELIA, C.; VELIȘCO, N.; LEVEL, E. Determination of quality indicators of river Prut water. *Chemistry Journal of Moldova*. 2018, în publicare, 6 pag. ISSN 1857-1727.

Rapoarte publicate/Teze ale comunicărilor la congrese, conferințe, simpozioane, în culegeri (naționale / internaționale):

1. MEREUȚA, A.; LUPUȘOR, A. Heavy metals pollution of river Bîc. The 6th International Conference Ecological & Environmental Chemistry. March 2-3, 2017, Chișinău. p.228.

2. TANASELIA, C.; MEREUȚA, A.; VELIȘCO, N. Improving surface water quality assessment methods by semiquantitative and multielemental spectrometric methods. The 6th International Conference Ecological & Environmental Chemistry. March 2-3, 2017, Chișinău, RM. p. 123.

3. TANASELIA, C.; LEVEL, E.; CADAR, O.; TOROK, A.; SIMEDRU, D.; MEREUȚA, A.; VELIȘCO, N. Improving semiquantitative analysis for water sample, using a fast multielement spectrometric method. 11th International Conference Processes in Isotopes and Molecules. September 27-29, 2017. Cluj Napoca. România, p.26.

Teză de masterat susținută

Lupușor Angela. Evaluarea gradului de poluare a apelor de suprafață cu metale grele, 2017.

Teză de licență susținută

Butcu Oxana. Evaluarea gradului de poluare a apelor râului Prut cu metale grele, 2018.

XII. Lista propunerilor de proiecte prezentate/ câștigate în cadrul concursurilor naționale și internaționale cu tangență la tematica cercetării proiectului realizat

În perioada de derulare a proiectului (2018) au fost propuse la concurs două proiecte intitulate *Water Science and Development Cluster și Regional Innovation Solutions for Sustainable Growth* la programul Romania – Republic of Moldova ENI-CROSS Border Cooperation, finanțate de Uniunea Europeană.

XIII. Lista colaborărilor inițiate în cadrul proiectului

În perioada de derulare a proiectului echipa de cercetare a inițiat și consolidat relațiile de colaborare cu echipe de cercetători ai Institutului Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Optoelectronică INOE 2000 din cadrul Laboratorului LAM, ICIA, Cluj-Napoca, România. A fost încheiat un acord de colaborare dintre departamentul Chimie, Matematică și Informatică, USDC și Eastern Macedonia and Thrace Institute of Technology, Kavala, Grecia cu scopul realizării unor mobilități ai cercetătorilor specializați în domeniul analizei apelor.

XIV. Lista evenimentelor organizate / la care s-a participat în cadrul proiectului

Pe parcursul derulării proiectului echipele partenere au organizat două evenimente științifice, diseminând totodată rezultatele proiectului:

Work-shopul științific *Îmbunătățirea modului de evaluare a calității apelor de suprafață prin metode spectrometrice semicantitative multielement*, 12 iunie 2018, organizat de echipa moldavă.

Conferința internațională *Ecological and Environmental Chemistry*, ediția a 6-a, 2-3 martie 2017, Chișinău, Republica Moldova; coorganizatori echipa moldavă.

Echipele partenere au participat la:

International Conference Processes in Isotopes and Molecules, ediția a 11-a, 27-29 septembrie, 2017, Cluj-Napoca, România,

XV. Lista de mobilități efectuate în cadrul proiectelor

Pe parcursul derulării proiectului, în scopul schimbului de experiență; prelevării probelor de apă;

însușirii metodelor spectrometrice de analiză; realizării activităților de cercetare; planificării activităților, lucrărilor și rapoartelor științifice, precum și diseminarea rezultatelor științifice au fost organizate 5 vizite ale echipei moldave la INOE, Cluj-Napoca, România:
24-26 octombrie 2016 (dr., Mereuța Aliona; dr., Velișco Natalia; Lupușor Angela);
9-13 aprilie 2017 (dr., Mereuța Aliona; Lupușor Angela);
16-19 noiembrie 2017 (dr., Velișco Natalia; Gînsari Irina; Buțcu Oxana);
03-06 aprilie 2018 (dr., Mereuța Aliona; dr., Velișco Natalia);
16-18 iulie 2018 (dr., Mereuța Aliona).
și 4 vizite ale echipei române la USDC, Chișinău, Republica Moldova:
21-24 noiembrie 2016 (dr., Tanaselia Claudiu; dr., Levei Erica);
1-4 martie 2017 (dr., Tanaselia Claudiu; Dalma Kovacs);
24-28 iulie 2017 (dr., Levei Erika; dr., Oana Cadar);
10-14 iunie 2018 (dr., Tanaselia Claudiu; dr., Erika Levei; Lucian Dordai).

XVI. Informații despre infrastructura utilizată în realizarea proiectului

În realizarea proiectului a fost utilizată infrastructura Universității de Stat Dimitrie Cantemir: Laboratorul Departamentului Chimie, Matematică și Informatică dotat cu tehnică de calcul, etuvă, frigider, cântare analitice, pompă pentru crearea vacuumului; instalații de filtrare, agitatoare, veselă chimică, etc., și a Institutului de Chimie (în baza acordului de colaborare): Laboratorul Chimia apei și Laboratorul de încercări de spectroscopie atomică, acreditat în conformitate cu SM SR EN ISO/CEI 17025:2006, dotate inclusiv cu spectrometre cu absorbție atomică AAS-1; AAS-1N și AAS-3.

XVII. Dificultăți/ impedimente apărute pe parcursul realizării proiectului

XVIII. Relevanța rezultatelor științifice obținute (până la 200 de cuvinte).

Gradul de noutate adus de proiect este dat de metoda analitică dezvoltată, care poate fi folosită de laboratoarele de mediu pentru determinarea rapidă a profilului probelor de apă. Analizele semicantitative oferă informații despre peste 50 de elemente chimice într-un timp scurt (sub 4 min), reducând astfel costurile asociate cu reactivii sau consumabilele necesare pentru spectrometrul de masă cu plasmă cuplată inductiv. Având un profil complet al probei din punctul de vedere al concentrației elementelor chimice, se pot lua decizii privind viitoarele analize, se pot cunoaște imediat factorii de diluție necesari sau se pot identifica rapid elementele ale căror concentrații depășesc un anumit nivel critic, iar toate acestea se regăsesc din punct de vedere economic în: reducerea timpului de analiză; reducerea consumului de reactivi utilizați; scăderea consumului de energie consumată de echipamentele utilizate, deci un raport cost-beneficiu mult mai bun. Noi metode pot fi dezvoltate pentru diverse alte matrici complexe de probe, pornind de la metoda dezvoltată în cadrul acestui proiect.

Rezultatele obținute și schimbul de experiență vor fi utile în integrarea informațiilor dobândite pe perioada desfășurării proiectului în cunoștințele acumulate de studenții Universității de Stat „Dimitrie Cantemir” din Chișinău, dar vor fi utile și celor care își desfășoară activități de voluntariat sau lucrează la teze de masterat și doctorat în cadrul instituțiilor echipelor partenere. Echipa moldava și cea română vor căuta împreună oportunități pentru lărgirea colaborării și abordarea unor subiecte adiacente proiectului, prin proiecte de o mai mare anvergură.

XIX. Beneficiarul (ministere, instituții de stat sau private, întreprinderi etc.)

Potențialii beneficiari sunt cercetătorii din domeniile chimiei analitice și chimiei apelor; Serviciul Hidrometeorologic de Stat; Instituțiile ce dețin laboratoare de analiză a apei, laboratoare de control al mediului ambiant, laboratoare de analiză a metalelor grele etc. Metoda elaborată poate fi aplicată pentru evaluarea gradului de poluare cu metale grele a altor surse acvatică, depistarea principalelor surse de poluare și elaborarea metodelor de diminuare a impactului antropogen asupra calității bazinelor acvatică.

Director proiect Mereuța Aliona, dr., conf.univ.
(nume, prenume, grad, titlu științific)