

**PROGRAMUL**  
**de activitate al candidatului la postul vacant de director al Institutului de**  
**Chimie al A.Ș.M. membru cor., dr. habilitat, profesor Lupașcu Tudor,**  
**pentru anii 2014-2018**

Direcția științifică de cercetare a Institutului de Chimie în perioada nominalizată este:

**Sinteza și studiul substanțelor noi polifuncționale, cercetarea proceselor chimice, fizico-chimice și elaborarea metodelor de tratare a mediului ambiant**

Direcția strategică în cadrul căreia se va realiza cercetările științifice ale Institutului este:

**Materiale, tehnologii și produse inovative**

**I. Actualitatea teoretică și practică a direcției strategice și de cercetare a Institutului de Chimie al A.Ș.M în următorii 4 ani**

**Direcția strategică: Materiale, tehnologii și produse inovative**

***Sinteza și studiul noilor compuși polifuncționali de natură organică și anorganică***

Pe parcursul celor 55 de ani de activitate științifică, Institutul de Chimie al A.Ș.M. a sintetizat și studiat proprietățile chimice, fizico-chimice ale noilor compuși chimici. Ca urmare a acestor investigații, au fost stabilite proprietățile catalitice, de magneți moleculari, aromatice, biologice active, de stimulatori de creștere și protecție a plantelor. Au fost elaborate noi materiale de construcție, cărbuni activi, produse farmaceutice etc. Un rol aparte în prezent îl are soluționarea problemelor obținerii energiei din surse regenerabile. În perioada anilor 2010-2014, în cadrul Institutului de Chimie au fost realizate cercetări științifice vizând stabilirea proceselor și a mecanismelor de fotoliză a apei utilizând nanocatalizatori sintetizați în institut. Pe parcursul anilor 2014-2018, vor fi susținute cercetările științifice în domeniul sintezei și studiului noilor compuși anorganici și organici polifuncționali utili în medicină, industrie și agricultură.

Problema valorificării raționale a resurselor naturale și ocrotirii mediului ambiant este una din cele mai importante și dificile la momentul actual în întreaga lume, inclusiv în Republica Moldova care, din păcate, nu dispune de zăcăminte de petrol, minereuri, cărbune, gaze naturale, etc. Resursele naturale de care dispune țara noastră, sunt apele de suprafață și subterane, adsorbantii minerali, pădurile foioase, piatra de calcar, materiile de construcție inerte etc.

Apele subterane din Republica Moldova, spre regret, sunt poluate cu un șir de substanțe nocive cum ar fi compuși ai manganului, fierului, hidrogenului sulfurat, fluorului, nitraților, nitriților, amoniului, stronțului etc.

O problemă majoră în Republica Moldova sunt deșeurile menajere și industriale. Altă problemă este și apele reziduale provenite de la unitățile economice precum și cea de detectare a poluanților în obiectele mediului ambiant.

Aprovizionarea cu apă potabilă de calitate a populației republicii, valorificarea deșeurilor menajere și industriale, purificarea apelor reziduale, stabilirea proceselor redox

de autoepurare a apelor de suprafață, elaborarea (perfecționarea) metodelor de control analitic al poluanților în mediul ambiant sunt doar unele din obiectivele importante care trebuie să fie soluționate în cel mai scurt timp. Un rol major în soluționarea acestor probleme îi revine Chimiei ecologice, prin intermediul căreia se pot soluționa problemele sus-menționate.

Specialiștii din cadrul Institutului de Chimie al A.Ș.M. vor avea preocupări consistente pe parcursul următorilor 4 ani în soluționarea problemelor stringente care stau în fața noastră.

**Rezultatele preconizate prin prisma științei mondiale în direcția strategică de cercetare în care Institutul de Chimie al A.Ș.M participă nemijlocit.**

**În aspect fundamental:**

1. Va fi dezvoltată teoria redox a proceselor de autoepurare a apelor de suprafață;
2. Va fi stabilit mecanismul de oxidare catalitică heterogenă a poluanților organici și anorganici în procesul de potabilizare a apelor de suprafață și subterane;
3. Va fi dezvoltată teoria de sinteză templată a compușilor coordinativi mono- și polinucleari. Vor fi studiate legăturile de formare a structurii compușilor coordinativ, inclusiv a celor cu suprafață specifică pronunțată prin metode fizice și fizico-chimice.
4. Vor fi elaborate noi metode de sinteză a compușilor organici și de modificare structurală a substanțelor naturale în scopul obținerii preparatelor cu proprietăți scontate;
5. Vor fi stabilite procesele și mecanismele de fotoliză a apei utilizând nanocatalizatori sintetizați în Institutul de Chimie al AȘM.
6. Vor fi elaborate și implementate metode contemporane de studiu teoretic al mecanismelor de reacție în procesele de oxido-reducere, de determinare a relațiilor „structură-activitate” și crearea bazei teoretice pentru explicarea adecvată a proprietăților și designul noilor combinații chimice.
7. Vor fi stabilite mecanismele de interacțiune a substanțelor biologic active cu matricele polimerilor naturali și sintetici în procesul de formare a nanobiomaterialelor.

**În aspect aplicativ:**

1. Vor fi sintetizați noi compuși chimici pentru stimularea creșterii unor plante de cultură și pentru sporirea rezistenței plantelor la boli provocate de fungi și bacterii; noii compuși chimici vor fi testați pe câmpurile experimentale ale instituțiilor de profil din cadrul Ministerului Agriculturii și Industriei alimentare.
2. Vor fi sintetizați noi compuși coordinativi cu proprietăți catalitice, de magneți moleculari, adsorbționale, biologic active etc., utili pentru diferite domenii ale economiei naționale.
3. Vor fi elaborate noi metode de determinare și speciație a poluanților în mediul ambiant și în produse alimentare.

4. Vor fi perfecționate metodele eficiente de izolare din materie primă locală accesibilă a substanțelor biologic active și de sinteză a terpenoidelor; vor fi sintetizați noi compuși organici heterociclici cu proprietăți biologice avansate.
4. Vor fi obținuți noi nanobiocompuși în baza substanțelor biologic active autohtone și elaborate nanotehnologii de obținere a acestora.
5. În comun cu specialiștii de la Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie, Centrul Național de Sănătate Publică și din alte instituții abilitate vor fi realizate cercetări preclinice în vederea stabilirii proprietăților farmacologice și toxicologice ale noilor compuși autohtoni.
6. Vor fi elaborate și aprobate actele normative ale noilor produse farmaceutice și propuse Comisiei Medicamentului pentru testări clinice și implementarea acestora pe scară largă în practica medicală.
7. Vor fi obținuți noi tipuri de adsorbanți carbonici și minerali, elaborate și perfecționate noi tehnologii de potabilizare a apelor naturale și de epurare a apelor reziduale.

## **II. Măsuri de modificare, perfecționare și ajustare a organigramei instituției în funcție de direcția strategică de cercetare și de rezultatele cercetărilor**

Institutul de Chimie al A.Ș.M., *unicul institut de profil din țară*, are bogată experiență de activitate și include cercetări științifice în diverse domenii ale chimiei contemporane.

Considerăm, că structura organizatorică și științifică a Institutului este satisfăcătoare. Institutul de Chimie a fost optimizat prin crearea în 2006 a Centrului „Chimie Fizică și Nanocompozite”, care are ca sarcină elaborarea tehnologiilor performante de obținere a nanocompozitelor necesare economiei naționale, studierea proprietăților fizico-chimice ale materialelor noi, asigurarea cercetărilor științifice cu măsurători de performanță pentru toate instituțiile din Republica Moldova, ce practică cercetarea în domeniul chimiei, certificarea unor produse ale agenților economici, ameliorarea procesului de instruire a tineretului studios, precum și pregătirea cadrelor de înaltă calificare prin sistemul de masterat, doctorat și postdoctorat.

În scopul eficientizării cercetărilor științifice în domeniul elaborării tehnologiilor de tratare a apelor și managementul calității apei, voi propune Consiliului științific al Institutului crearea Centrului științific de Chimie ecologică și Managementului calității apei în care vor fi încadrate laboratoarele de Chimie ecologică, Metode fizico-chimice de analiza și cercetare și Spectroscopie atomică.

Consider oportună ideea de a crea un laborator interdisciplinar de testare și *screening* al substanțelor biologic active obținute în institut.

## **III. Descrieți tematica cercetărilor fundamentale și aplicative**

Direcția științifică de cercetate „Sinteza și studiul substanțelor noi polifuncționale, cercetarea proceselor chimice, fizico-chimice și elaborarea metodelor de tratare a mediului ambiant”, în cadrul căreia Institutul este abilitat să realizeze cercetări științifice, abilitat de CNA se ramifică în trei subditecții după cum urmează:

**a) Sinteza dirijată și studiul compuşilor coordinațivi cu diverse proprietăți utile.**

Obiectivele de bază sunt: elaborarea și realizarea metodelor originale de sinteză a compușilor coordinativi mono- și polinucleari ai metalelor de tranziție și ai biometalelor cu liganzi polifuncționali și polidentati care vor contribui la lărgirea cunoștințelor fundamentale din chimia contemporană coordinativă și noile ei compartimente – chimia macrociclică și supramoleculară. Metodele elaborate vor permite obținerea noilor compuși cu proprietăți utile pentru microelectronică, industria ușoară, agricultură, medicină, veterinarie, energetică.

Vor fi efectuate cercetări teoretice fundamentale ale mecanismelor reacțiilor chimice în problemele de fotoliză a apei și de prognozare a noilor nanocatalizatori pe baza compușilor coordinativi.

Cercetările vor fi axate pe stabilirea structurii geometrice și electronice a compușilor obținuți și realizarea studiului lor comparativ privind proprietățile chimice și fizico-chimice, în special, cele de potențiali magneți moleculari, catalizatori, adsorbantți de gaze, transportori de ioni, preparate medicinale și veterinare, reglatori de creștere ai plantelor, etc.

#### ***b) Sinteza dirijată a compușilor organici biologic activi, inclusiv a compușilor naturali.***

Obiectivele vor fi direcționate spre dezvoltarea bazelor teoretice ale sintezei dirijate ale substanțelor organice noi cu activitate biologică, ce vor conduce la crearea noilor preparate utile pentru industrie, medicină, agricultură. Cercetările vor fi axate pe metodele moderne de sinteză, inclusiv transformările fotolitice, electroorganice, catalitice ș. a.

Ca obiecte de studii vor servi sesquiterpenoidele drimanice ce posedă un spectru vast de activitate biologică și diterpenoidele biciclice labdanice, produsele de scindare ale cărora au proprietăți importante pentru industria alimentară, parfumerie, industria tutunului și farmaceutică. Se vor elabora metode originale structural și regioselective de sinteză ale compușilor și derivaților heterociclici ce conțin oxigen, azot, sulf - substanțe cu posibilități mari de aplicare în farmaceutică și agricultură.

#### ***c) Cercetarea și evidențierea proceselor chimice și fizico-chimice în mediul acvatic, elaborarea metodelor de control analitic al ecosistemelor și a tehnologiilor nonpoluante.***

Obiectivele vor fi axate pe dezvoltarea bazelor cunoașterii proceselor și mecanismelor chimice, fizico-chimice care conduc la obținerea adsorbantților carbonici, minerali și catalizatorilor, cu proprietăți bine definite. Se vor stabili procesele și mecanismele *redox* de transformare și imobilizare a poluanților în sistemele acvatice. Vor fi elaborate metode și tehnici noi de control analitic al substanțelor chimice în diverse obiecte ale mediului ambiant.

Ca obiecte de studii vor servi apele naturale și reziduale, produsele secundare provenite de la prelucrarea materiei prime agricole, deșeurile industriale, etc. Rezultatele cercetărilor se vor solda cu noi tehnologii performante de tratare a mediului ambiant și cu noi preparate pentru protecția sănătății omului.

### **IV. Informație privind elaborările științifice ale Institutului de Chimie ce pot fi implementate în economia națională**

#### ***- În industrie:***

- Noi materiale de construcție în baza materiei prime locale.

- Noi procedee de modificare a chimiei suprafeței carbonilor activi.
- Noi tehnologii de tratare a apelor reziduale și de potabilizare a apelor de suprafață și subterane.
- Alte preparate și tehnologii care vor fi elaborate în cadrul noilor proiecte de cercetare fundamentale și aplicative.

**- În medicină:**

- Preparat medicamentoasă în baza compusului biologic activ "ENOXIL-M" - pentru tratarea bolilor provocate de bacterii și fungi.
- Cărbuni activi din materie primă locală și preparate medicinale în baza lor pentru detoxifierea organismului uman.
- Nanobiomateriale pentru tratarea tuberculozei.
- Alte preparate care vor fi elaborate în cadrul noilor proiecte de cercetare fundamentale și aplicative.

**-În agricultură:**

- *Enoxil-A* – pentru combaterea bolilor provocate de fungi.
- "Gajazot" – preparat cu proprietăți anticloroză pentru vița de vie.
- "Virinil" – stimulator de creștere al calusului la altoirea viței de vie.
- Alte preparate care vor fi elaborate în cadrul noilor proiecte de cercetare fundamentale și aplicative.

**V. Argumentați ce contracte științifice de colaborare veți încheia cu beneficiarii: ministere, organe de stat, instituții de învățământ, agenți economici**

**În baza rezultatelor științifice obținute vor fi propuse contracte de colaborare în domeniile:**

- a) Asigurării populației cu apă potabilă și tratarea apelor reziduale ca una primordială pentru Republica Moldova (Beneficiar: S.A. „Apă canal”, Ministerul Mediului);***
- b) Asigurării populației cu medicamente autohtone de calitate în scopul diminuării cantității celor de import (Beneficiar: Ministerul Sănătății al Republicii Moldova);***
- c) Asigurării agriculturii cu preparate chimice inofensive pentru stimularea creșterii productivității și protecției plantelor (Beneficiar: Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova);***
- d) Asigurării industriei cu substanțe odorifere (Beneficiar: Industria Alimentară, Parfumerică, Cosmetică și a Tutunului);***
- e) Asigurării economiei naționale cu materiale de construcție pe bază de materie primă locală (Beneficiar: Ministerul Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului al Republicii Moldova)***

**Realizarea contractelor propuse va contribui la diminuarea cantităților de produse științifice importate în Republica Moldova, precum și la obținerea de noi produse competitive pe piața mondială.**

**VI. Punctați activitatea editorială preconizată de Dumneavoastră (editarea revistei, monografiilor, articolelor).**

**Institutul de Chimie va edita anual:**

- 2 numere ale revistei în limba engleză „Chemistry Journal of Moldova”;
- 1 – 2 monografii;
- circa 50 articole în reviste internaționale cu impact factor și circa 20 articole în reviste naționale.

## **VII. Faceți propuneri de susținere a tinerilor cercetători**

În prezent (începând cu a. 2010) în cadrul Institutului de Chimie realizează cercetări științifice 35 de tineri cercetători dintre care - 20 angajați titulari, 15 doctoranzi, 5 masteranzi. Toți doctoranzii și masteranzii sunt angajați pe 0,5 normă de specialiști chimiști. Temele de licență sunt parte componentă din proiectele de cercetare instituțională. O bună parte din masteranzi și doctoranzii sunt încadrați și în realizarea proiectelor din cadrul programelor de stat, proiectelor pentru tineret, proiectelor din cadrul programelor bilaterale, proiectelor internaționale. Pentru rezultatele reale obținute de tinerii cercetători direcția institutului oferă acestora premii și suplimente la salarii. Direcția institutului conferă premii pentru cei mai buni tineri cercetători: locul 1 - 3000 lei, locul 2 - 2000 lei, iar locul 3 - 1000 lei. Direcția institutului susține tinerii cercetători în masura posibilităților, prin achitarea cheltuielilor pentru deplasări în diverse centre științifice internaționale din România, Rusia, Ucraina etc. pentru realizarea cercetărilor științifice, precum și pentru participarea la manifestări științifice internaționale. Aceste tradiții vor fi susținute și pe viitor.

## **VIII. Participarea Dumneavoastră personală și a colectivului de cercetători la pregătirea și perfecționarea cadrelor științifice, masteranzilor, doctoranzilor, postdoctoranzilor, cursuri de perfecționare și reciclare**

- Institutului de Chimie al AȘM este abilitat de CNAA pentru pregătirea cadrelor de doctori și doctori habilitați în domeniul Chimiei anorganice, Chimiei bioorganice; Chimiei compușilor naturali și fiziologic activi, Chimiei organice, Chimiei ecologice.
- Anual vor lucra asupra tezelor de doctorat circa 15 doctoranzi;
- Anual vor fi înmatriculați la doctoratură circa 6 doctoranzi și 6 masteranzi;
- Circa 10 masteranzi vor realiza anual în laboratoarele institutului teze de masterat.
- Personal voi pregăti câte 1 – 2 doctori în Chimia ecologică. Voi ține prelegeri la USM și la UnAȘM

## **IX. Aportul institutului la pregătirea cadrelor din instituțiile de învățământ din țară cu predare la catedre, manuale, alt suport**

- Se vor realiza cercetări științifice în cadrul unui acord de colaborare cu UnAȘM, USM;
- Circa 15 cercetători ai institutului vor ține cursuri de prelegeri la Universitatea A.Ș.M., Universitatea de Stat din Moldova, Universitatea de Stat din Tiraspol cu sediul la Chișinău, Universitatea Tehnică din Moldova ș.a.;
- Circa 20 studenți anual vor realiza în laboratoarele institutului teze de licență și de master.
- Vor fi masurate spectre FTIR pentru studenții de la Universități.

## **X. Pașii în vederea susținerii școlilor academice autohtone și promovării imaginii cercetătorilor din institut pe multiple planuri.**

Cercetările fundamentale în știința chimică la I.Ch. A.Ș.M. se vor dezvolta în cadrul direcțiilor și școlilor științifice existente.

Baza direcțiilor științifice ale Institutului a fost pusă de cunoscuții savanți, membri ai Academiei, fondatori ai unor școli științifice în Moldova: A.V. Ablov (1905-1978) - școala de chimie a compușilor coordinativi; G. V. Lazurievski (1906-1987) - școala de chimie organică și bioorganică, Iu. S. Lealicov (1909-1976) - școala polarografică din Moldova, organizator și conducător al cercetărilor în domeniul metodelor fizico-chimice de analiză.

Ulterior au fost create școli științifice noi: chimie cuantică – condusă de academicianul I. Bersuker; chimie organica, bioorganica, chimie a compușilor naturali și fiziologic activi - condusă de academicianul P. Vlad; chimie a compușilor coordinativi, macrociclici și supramoleculari - condusă de academicianul N. Gărbălău; chimie ecologică – condusă de academicianul Gheorghe Duca; chimie bioanorganică - condusă de membrul corespondent C. Turtă; chimiei adsorbanților carbonici de către doctorul habilitat în chimie, profesorul, m.c. T. Lupașcu. Cercetătorii științifici din institut vor fi susținuți pe toate planurile posibile, atât moral cât și material. Va predomina atmosfera creativa in institut.

#### **XI. Faceți propuneri reale de colaborare internațională și stimulare a participării institutului în cadrul programelor internaționale de granturi. Descrieți căile de valorificare a oportunităților oferite de acordurile încheiate de către AȘM cu alte academii, fonduri de susținere a cercetărilor, NATO, Uniunea Europeană**

Institutul de Chimie colaborează și va continua să colaboreze în cadrul a 10 acorduri de colaborare științifică cu diverse centre științifice de peste hotare (SUA, Rusia, Ucraina, Belarusi, România, Austria, Germania, Elveția, Italia, Franța, Anglia, Olanda).

Eficacitatea colaborării internaționale este bună, ea constituind componenta de bază a realizării proiectelor internaționale. De către cercetătorii institutului vor fi înaintate anual câte 10 proiecte științifice internaționale, în scopul cooperării în domeniul cercetării fundamentale și aplicative cu instituțiile și fondurile europene și internaționale și obținerii finanțării din partea următoarelor fundații: NATO, SCOPES, STCU, Horizont 2020 , Fundația Humboldt etc.

#### **XII. Ce veți întreprinde pentru a asigura recunoașterea peste hotare a rezultatelor obținute de cercetătorii din institut**

Vom pleda și pe viitor pentru colaborarea internațională în cadrul proiectelor și publicarea rezultatelor științifice în reviste de prestigiu internaționale. Vom participa la conferințele internaționale în măsura posibilităților financiare. Voi promova revista „Chemistry Journal of Moldova” în categoria A cu impact factor.

#### **XIII. Viziunea Dumneavoastră privitor la dezvoltarea potențialului logistic (mijloace fixe, dotarea cu echipament științific, crearea condițiilor normale de cercetare – internet, tehnică de birou, amenajarea locurilor de muncă)**

- Laboratoarele Institutului de Chimie sunt dotate cu calculatoare moderne, conectate la rețeaua INTERNET.
- Se va întreprinde masuri ca în viitorul apropiat să se procure utilaj modern capabil să soluționeze probleme științifice fundamentale și aplicate necesare științei moderne și economiei țării.

- Pe parcursul anilor 2014-2018, intenționăm să reparăm capital sistemul de termoficare a blocului și sistemul de aprovizionare cu apă rece, depozitul de reactive chimice în interior, laboratoarele nereparate din institut.
- Angajaților care lucrează în condiții nocive zilnic li se vor oferi produse alimentare speciale și compensații bănești lunare în conformitate cu legislația în vigoare.
- Se vor întreprinde măsuri concrete pentru a obține surse financiare extrabugetare pentru realizarea obiectivelor propuse.

**Dr. hab. în chimie, prof., m.c. Tudor Lupașcu** \_\_\_\_\_

**03 iulie 2014**