



Universitatea de Stat din Moldova

Institutul de Cercetare și Inovare

Raport privind activitatea științifică în anul 2016

Științe ale naturii și exacte



Cadrul instituțional de cercetare

Tipuri de proiecte	Nr.	Volumul de finanțare, mii lei	Valorificare, %
Proiecte instituționale	13	8 000,6	99,99
Proiecte bilaterale	4	325,0	96,4
Proiecte independente pentru tineri cercetători	4	337,0	100
Proiect pentru dezvoltarea infrastructurii incubatorului de inovare	1	181,5	99,3
Conexiunea la centrele de excelență	1	250,0	100
Contractele cu agenții economici	2	119,8	100
Proiecte din cadrul Programelor de Stat	1	160,0	100
Cofinanțarea proiectelor de către USM	19	1 883,7	100
TOTAL	26	11 257,6	

Resursele umane

Unități în state – 123

Angajați – 209 persoane:

• Personal titular – **92**

• Prin cumul – **117**

inclusiv :

• Dr. hab. – 24 (11%)

• Dr. – 81 (39%)

• până la vârsta de 35 ani – 50 (24%)

• Doctoranzi - 33

16 Laboratoare de Cercetări Științifice:

-Fizica semiconductorilor

-Înregistrare fototermoplastică

-Fizica și ingineria nanomaterialelor și sinergetica „E.Pokatilov”

-Fotonică și metrologie fizică

-Structuri matematice fundamentale

-Modelare matematică și optimizare

-Tehnologii informaționale

-Materiale avansate în biofarmaceutică și tehnică

-Chimie ecologică

-Redox procese și tehnologii avansate în apă, produse cosmetice, farmaceutice și alimentare

-Algologie

-Ficobiotehnologie

-Ecofiziologia umană și animală

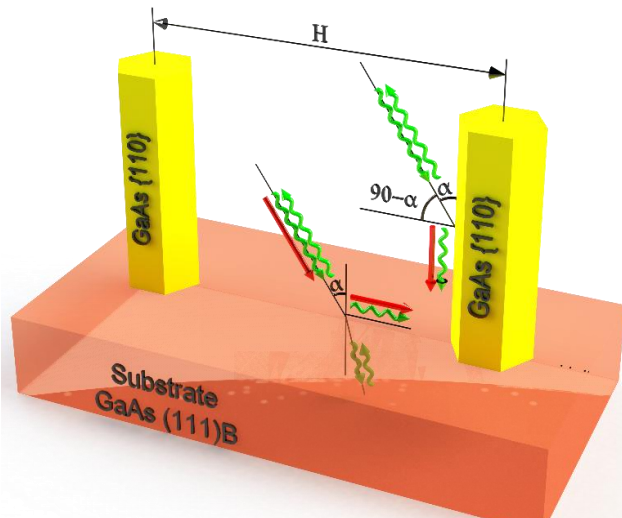
-Securitatea biologică

-Biochimia plantelor

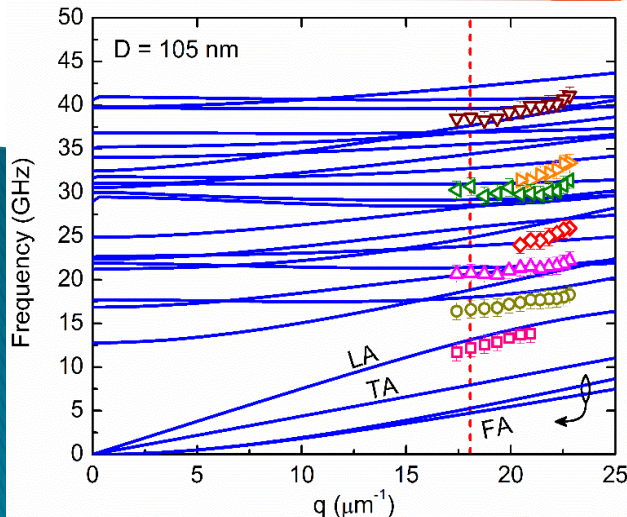
-Procese pedogenetice

Realizări relevante

Fononii acustici “*confined*” în nanofirele de GaAs



F. Kargar, B. Debnath, K. Joon-Pekko, A. Säynätjoki, H. Lipsanen, **D.L. Nika**, R.K. Lake and A.A. Balandin. *Direct observation of confined acoustic polarization branches in free-standing demiconductor nanowires.* *Nature Communications*, 2016, **7**, 13400.

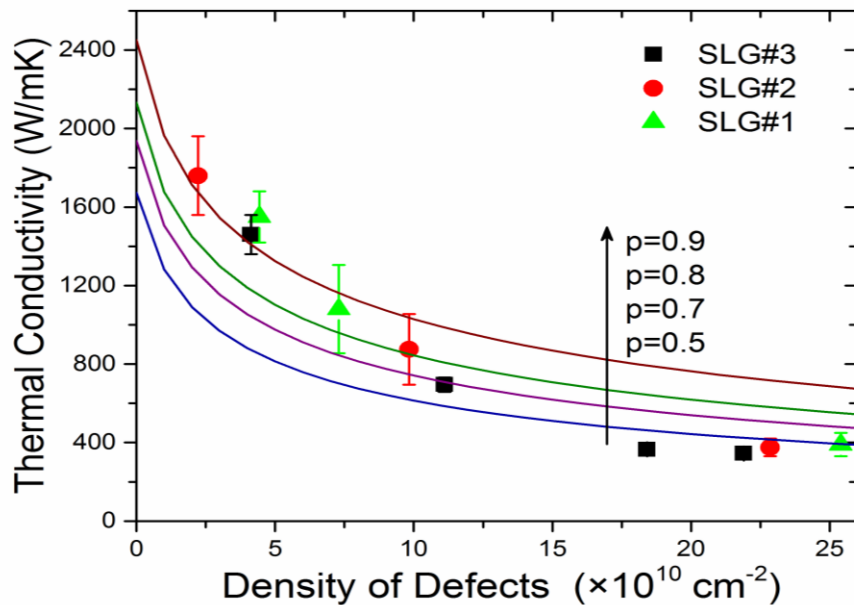


În colaborare cu echipele de cercetători *de la Universitatea din California (Riverside, SUA)* și de la *Universitatea din Aalto (Finlanda)* a fost realizată, în premieră, cercetarea teoretico-experimentală complexă a confinamentului fononilor acustici în nanofirele din GaAs cu diametrul cuprins între 80 și 128 nm.

S-a demonstrat că dispersia fononilor acustici, vitezele de grup ale fononilor și densitățile stărilor fononice manifestă o puternică dependență de diametrul nanofirelor.

Realizări relevante

Conductibilitatea termică de rețea în grafenul cu defecte



H. Malekpour; P. Ramnani, S. Srinivasan, G. Balasubramanian, **D.L. Nika**, A. Mulchandani, R.K. Lake, A.A. Balandin, *Thermal conductivity of graphene with defects induced by electron beam irradiation. **Nanoscale**. 2016, vol. 8, 14608-14616.*

Nanoscale

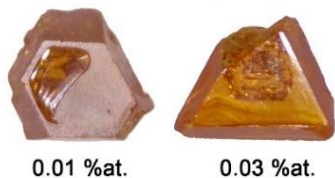


În articol este prezentată cercetarea conductibilității termice fononice în monostratul de grafen cu defecte ale rețelei cristaline, care, în mod dirijat, s-au intercalat în rețeaua cristalină cu ajutorul unui fascicul electronic având energia de 20 keV. La concentrații înalte ale impurităților se observă o saturație neobișnuită a micșorării conductibilității termice. Acest fenomen a fost explicat atât prin posibila creare a clusterilor din defecte punctiforme, cât și prin posibila apariție a vacanțelor duble în rețea.

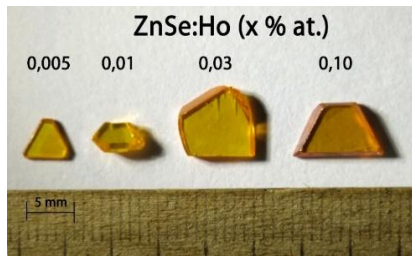
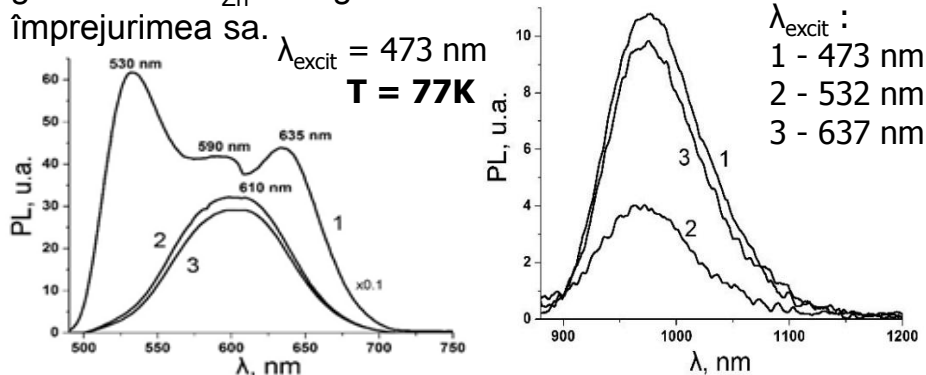
Procese de interacțiune a ionilor elementelor de tranziție și pământuri rare cu defecte native și de fon în mono- și nanocristalele compușilor II-VI

Prin metoda reacțiilor chimice de transport au fost obținute monocristalele de ZnSe, dopate concomitent cu ioni de mangan (Mn), gadoliniu (Gd) și yterbiu (Yb).

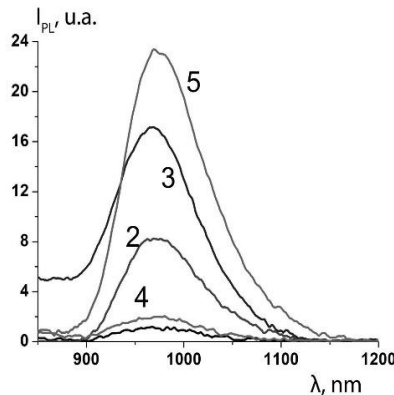
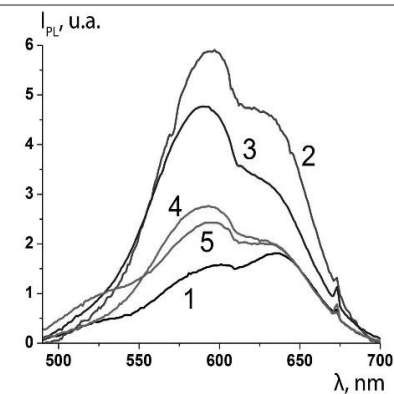
ZnSe:Gd(0.02 %at.):Mn(x %at.) ZnSe:Mn(0.06 %at.):Yb(x %at.)



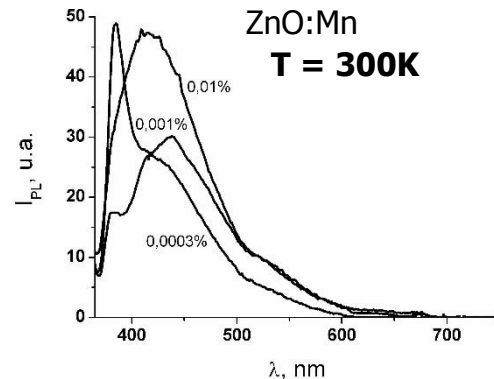
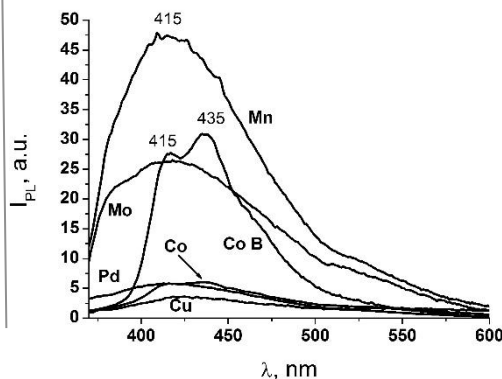
S-a stabilit că Mn incorporându-se în rețeaua ZnSe creează concurență impurității de fon de Cu la completarea V_{Zn} . La rândul său, ionii de Gd, Yb incorporându-se în V_{Se} și, având starea de sarcină 3+, generează V_{Zn} atragând ioni de impuritate de fon în împrejurimea sa.



Holmiul, incorporându-se în subrețeaua de zinc a ZnSe, micșorează concentrația impurității de fon Cu_{Zn} , schimbă gradul de oxidare ($Cu^{2+} \rightarrow Cu^+$) în vecinătatea sa și formează complexe pe baza V_{Zn} .



Sunt elaborate metode de sinteză a nanocristalelor de ZnO și doparea lor cu ioni de metale de tranziție. Este cercetată influența procedurii de obținere a nanocristalelor, tipului și concentrației impurității dopante asupra proprietăților radiative și optice.



Celule solare în baza de heterojoncțiuni $n^+CdS-p^-InP-p^+InP$

Fig.3. Caracteristicile de sarcină ($E=100 \text{ mW}\cdot\text{cm}^{-2}$):

- 1 - homojoncțiunea $n^+CdS-n^+InP-p^-InP-p^+InP$;
- 2 - heterojoncțiunea $n^+CdS-p^-InP-p^+InP$.

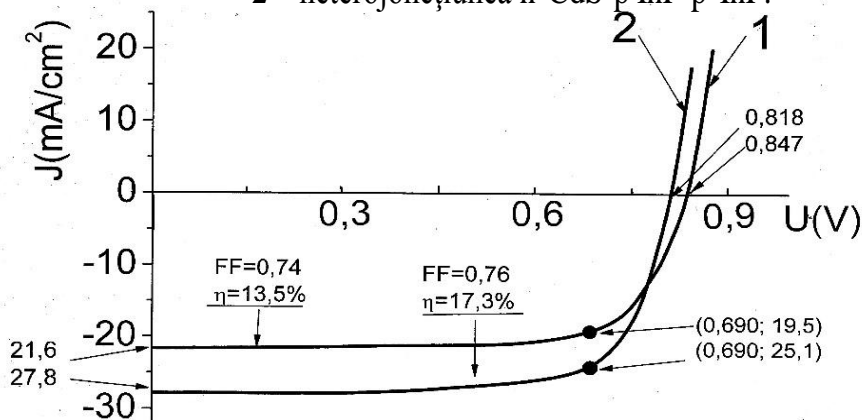


Fig. 4. Fotosensibilitatea CF:

- 1 - HJ $n^+CdS-p^-InP-p^+InP$ (p^-InP crescut repetat);
- 2 - homostructura $n^+CdS-n^+InP-p^-InP-p^+InP$ (p^-InP crescut repetat) cu strat frontal n^+CdS ;

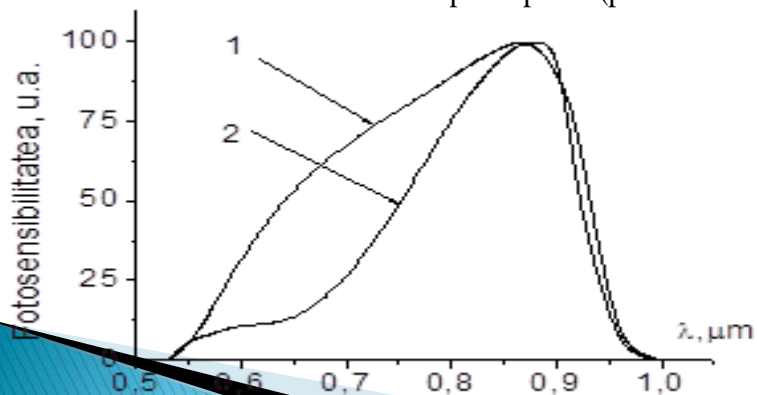


Fig.1. Celule fotovoltaice cu HJ $n^+CdS-p^-InP-p^+InP$

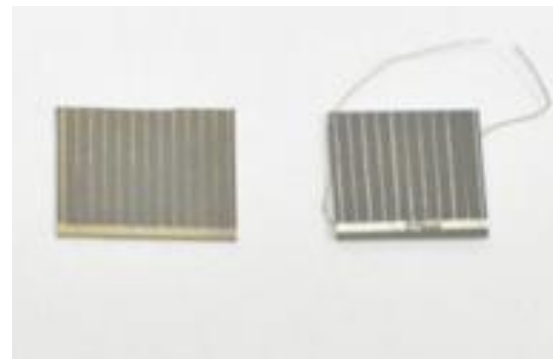
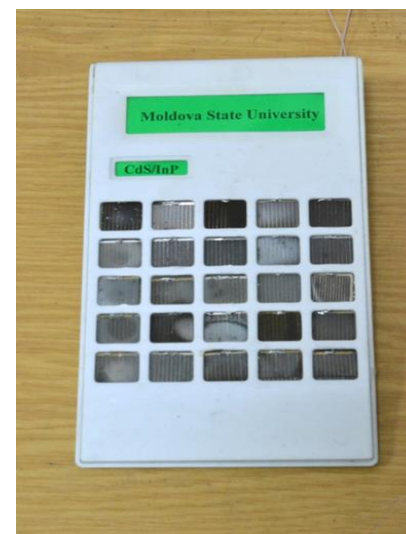
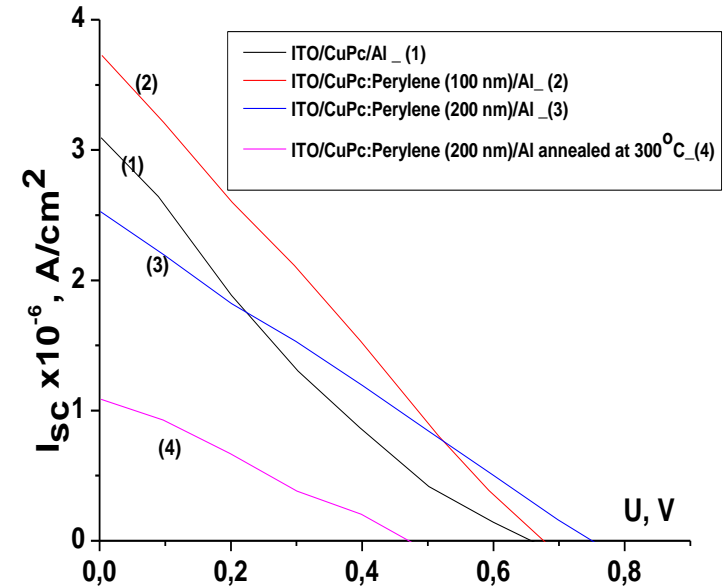
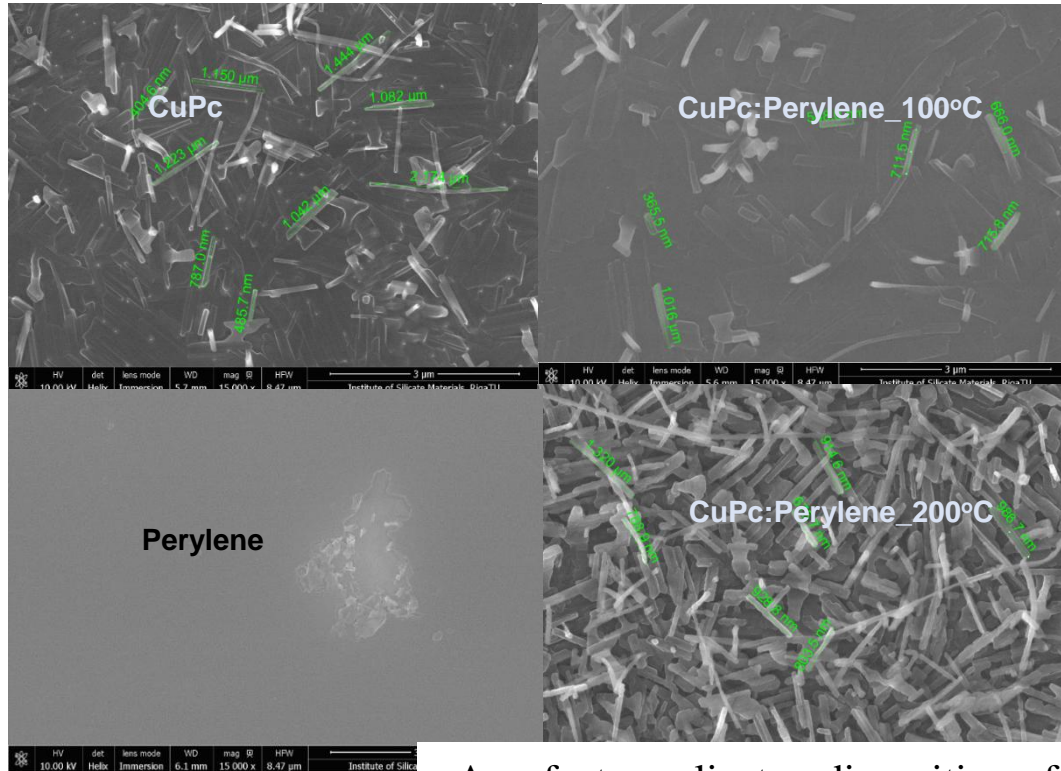


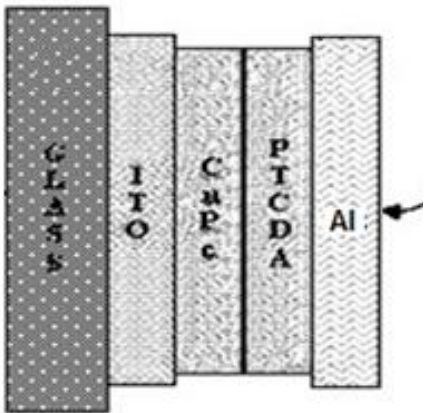
Fig.2 Modul fotovoltaic



Celule solare multi-jonctiune pe baza straturilor subțiri nanostructurate din semiconductori organici și anorganici



- Au fost realizate dispozitive fotovoltaice pe baza straturilor bistratificate CuPc:Perylene. Parametrii fotovoltaici depind de grosimea stratului activ CuPc. Stratul bistratificat CuPc:Perylene imbunatateste curentul de scurtcircuit datorita cresterii numarului de electroni si goluri transferati intramolecular si separarii eficiente de cimpul electric intern a structurii acestora. Cresterea grosimii stratului de perilene in stratul bistratificat deterioreaza parametrii fotovoltaici a celulei, iar cresterea grosimii CuPc in stratul bistratificat conduce la cresterea tensiunii de circuit deschis pina la valori de 0.7 V. Eficienta dispozitivelor este limitata de valorile mici a curentului de scurtcircuit si factorului de umplere care la rindul sau, este functie de valoarea resistențelor serie si sunt si atinge valoarea 0.1%.



Metoda holografică de cercetare a produselor petroliere

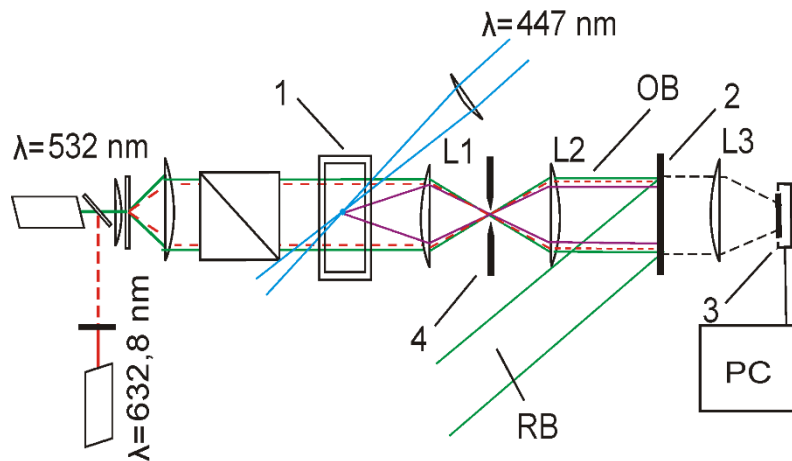


Fig.1. Schema instalației holografice. 1) Cuvă cu ulei de motor, 2) mediul holografic, 3) CCD camera, 4) diafragma fantă.

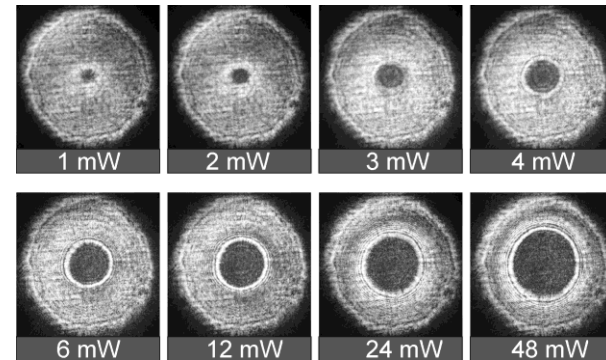


Fig.2. Recuperarea imaginilor holografice a lentilelor termice formate în volumul uleiului de motor la iradierea cu radiația laser ($\lambda=447$ nm).

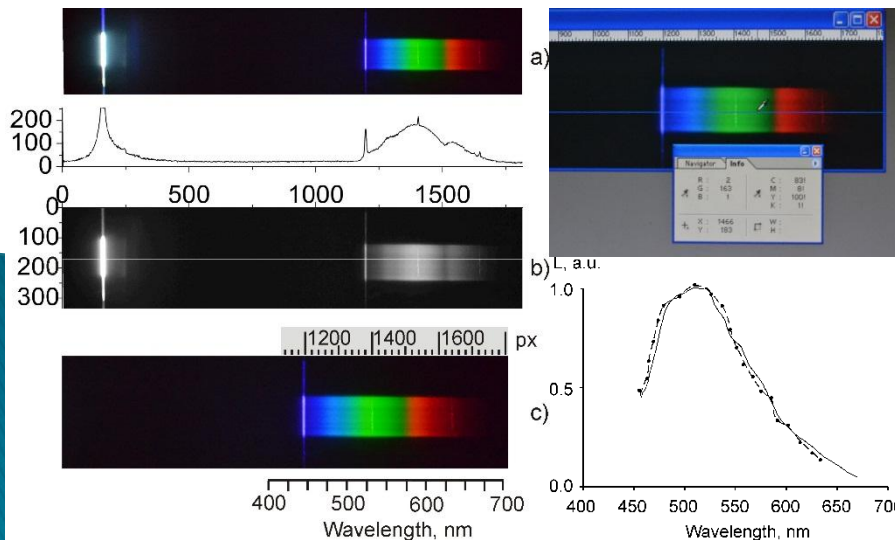
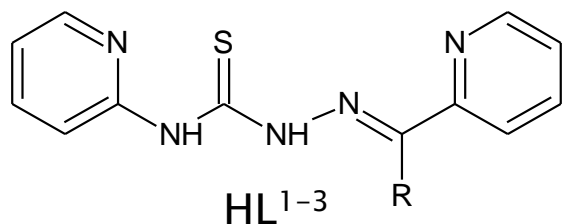
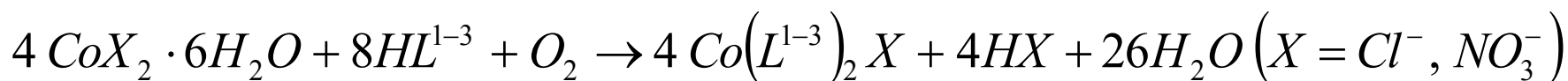
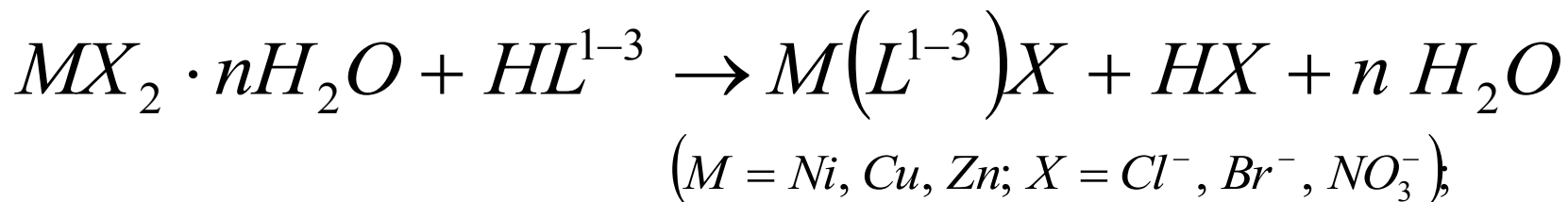


Fig.3 Spectrul de luminescență a uleiului de motor

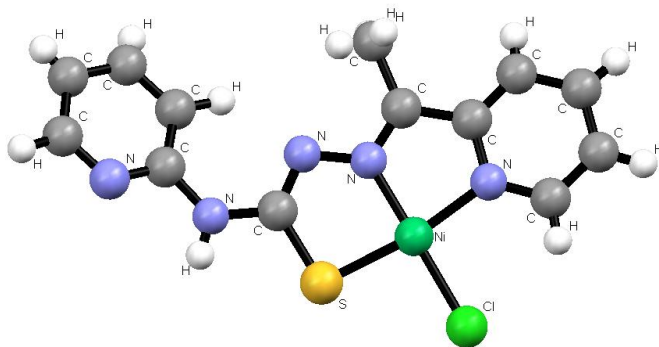
Metoda propusă se bazează pe înregistrarea hologramei volumului produsului petrolier. Hologramă înregistrată poate fi utilizată pentru determinarea constantelor optice (indicele de refracție și coeficientul de absorbție). Aceași holograma poate fi utilizată ca un element optic difractiv pentru obținerea spectrelor luminescenței produsului petrolier cercetat în timp real. În cazul când în produsul petrolier apar impurități nedorite pot fi observate schimbări dinamice atât a constantelor optice (indicele de refracție și coeficientul de absorbție), cât și schimbări a spectrului de fluorescență.

Strategii de elaborare a inhibitorilor moleculari antitumorali de o nouă generație. Sinteză, proprietăți și mecanisme de acțiune

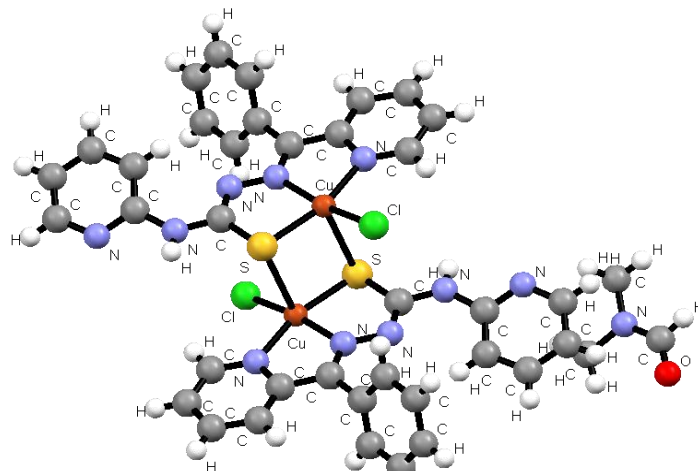
Cond.: dr.hab., prof. univ., academician Gulea Aurelian



HL¹: R=H; HL²: R=CH₃; HL³: R=C₆H₅



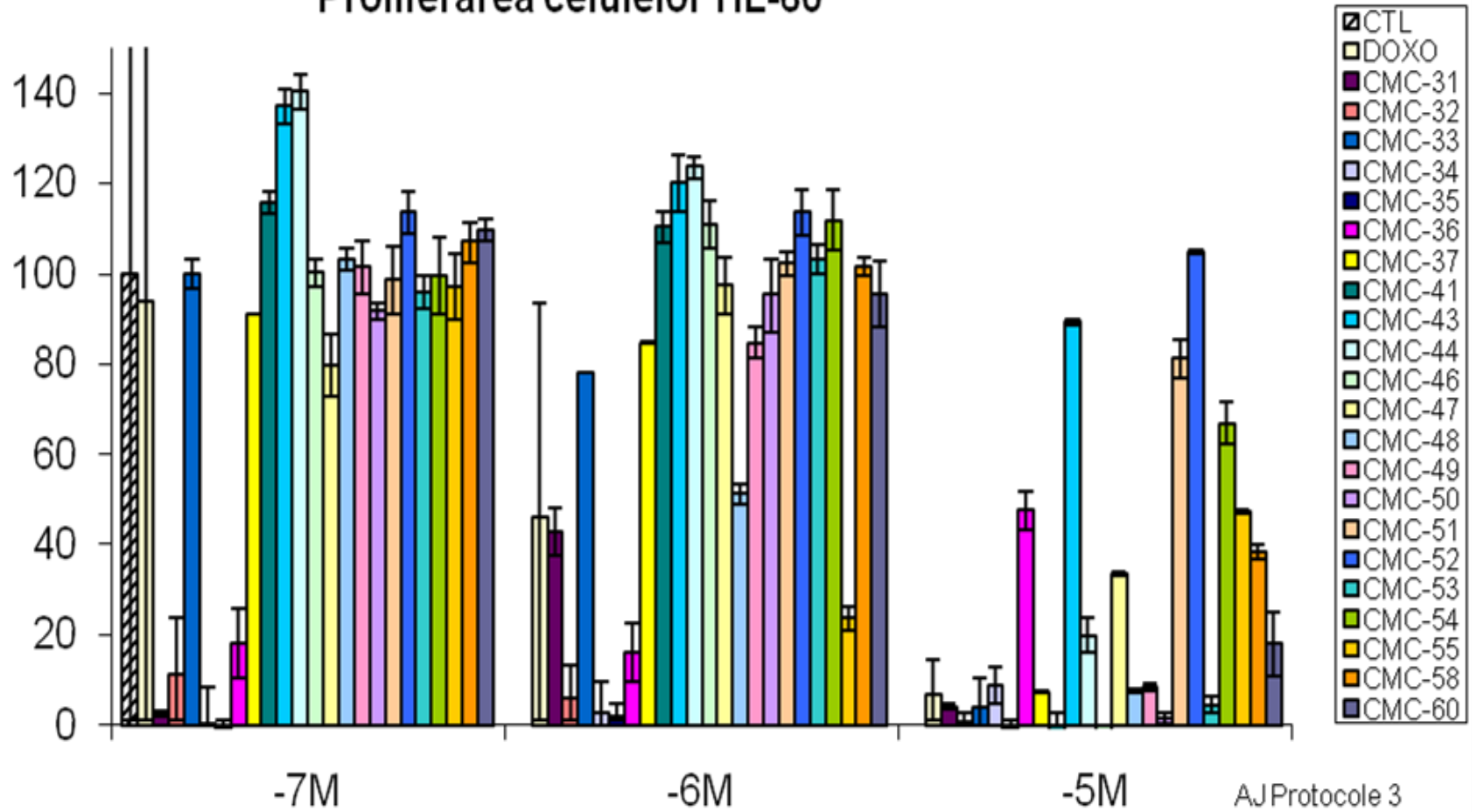
Structura [Ni(L²)Cl]



Structura [Cu₂(L³)₂Cl₂]·DMF

% de proliferare

Proliferarea celulelor HL-60



Poluarea medie anuală a obiectelor acvatice monitorizate

Priza de captare	Concentrația substanței poluante în CLA						IPA	Clasa de calitate
	NH ₄ ⁺ 0,3	NO ₂ ⁻ 0,08	CBO ₅ 3	Fenoli 0,001	OD 4-6	CCO _{Cr} 15		
Nistru _{amonte}	0,30	1,86	0,60	3	1,34	1,07	1,4	III
Răut	2,04	11,30	0,33	2	0,98	2,79	3,2	IV
Nistru _{aval}	0,70	1,61	0,40	9	1,24	1,65	2,4	IV
Ichel	5,48	7,34	1,07	4	1,36	2,07	3,6	IV
Nistru _{aval}	0,52	1,64	0,50	13	1,36	2,07	3,2	IV
Ghidighici	0,36	2,13	0,50	2	1,32	3,19	1,6	III
Dănceni	0,92	3,43	0,87	5	1,34	2,4	2,3	IV

II Pură

III Moderat poluată

IV Degradată

V Puternic poluată

V Extrem de poluată

Proiectul instituțional 15.817.02.25F

Structura și funcționarea epibiozelor în hidroecosistemele naturale și antropizate în vederea elaborării măsurilor de diminuare a prejudiciului socio-economic

Director de proiect: Rusu Vadim, dr., conf. univ.

- 1. S-au realizat investigații experimentale și s-au modelat dependența potențialului productiv de masa corporală a speciilor de nevertebrate epibionte cu diferite niveluri de organizare biologică;**
- 2. S-a cercetat experimental impactul condițiilor de cultivare a speciilor de moluște bivalve epibionte la instalațiile de cultură.**
- 3. S-a constatat că compusul CMA-18 poate fi de perspectivă în vederea combaterii epibiozelor în bazinele acvatice de mici dimensiuni.**



Proiectul 15.817.05.02F

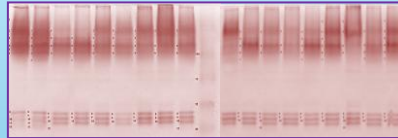
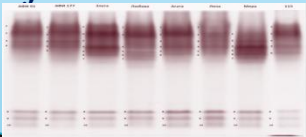
Substanțele biologice active ca bază a valorificării biotehnologiilor moderne în modularea și adaptarea proceselor metabolice ale organismelor vii”,

Director de proiect: doct. hab., prof. univ., Om Emerit - Crivoi Aurelia.

Laboratoarele de cercetare științifică participante în proiect.

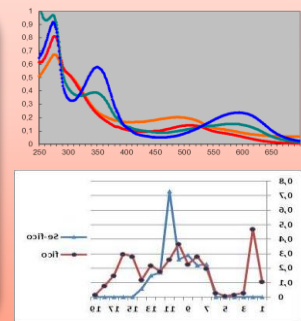
Biochimia Plantelor

- Elaborarea condițiilor de izolare și detectare prin metoda de electroforeză nativă a izoformelor de esteraze din semințele unor specii din genul Brassica
- Analiza particularităților de acumulare a principalelor componente în uleiurile de *Mentha piperita* și *Monarda fistulosa*.



Ficobiotehnologie

- S-au elaborat tehnologii de obținere a selenficocianinei și a diverselor fracții polipeptidice cu conținut de selen cu posibile efecte antioxidante și anticancer.



Securitate Biologică

- Soiurile studiate au manifestat o reacție diferită la administrarea humatului. În majorarea biomasei boabelor de soia, efecte pozitive s-au atestat, în special la tratamentul foliar, în cazul soiurilor Horboveanca, Licurici, Zodiac, Deea și S4-04. .



Ecofiziologia Umană și Animală

- Datele obținute în rezultatul cercetărilor experimentale au largit spectrul de acțiune a extraselor din plante medicinale în terapia diabetului zaharat. Folosirea extraselor dă posibilitate de a optimiza tratamentul tipului II de diabet. Fitopreparatul este simplu și accesibil, cu perspectivă deoarece nu e nevoie de tehnologie complicată și cheltuieli mari, ceea ce este important din punct de vedere economic și medical.



Proiectul 15.817.02.36A. „Implementarea tehnologiilor de biologizare și ecologizare a proceselor pedofuncționale în condiții de regim irigat și neirigat prin utilizarea algelor azot fixatoare în calitate de fertilizatori”

Conducătorul proiectului: dr. hab., prof. univ. Șalaru Victor

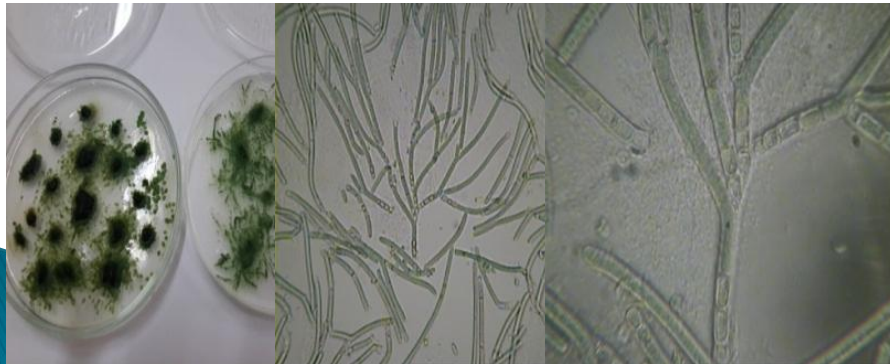
Laboratoarele de cercetare științifică participante în proiect

LCȘ „Algologie”

Studierea algoflorei, evidențierea speciilor azotfixatoare și selectarea tulpinelor azot fixatoare și elaborarea tehnologiilor de obținere și utilizare a biomasei

LCȘ „Procese pedogenetice”

Elaborarea și testarea tehnologiilor de biologizare și ecologizare a proceselor pedogenetice în condiții de irigare și neirigare.



A fost demonstrată NP-completitudinea problemei de acoperire a unui graf neorientat cu mulțimi d-convexe care a generat, la rândul său, necesitatea determinării condițiilor de existență a mulțimi d-convexe ce formează acoperirea grafului, cu elaborarea metodelor polinomiale de soluționare a problemelor adiacente problemei de acoperire, precum și a algoritmilor eficienți de soluționare a problemei de acoperire în cazul unor clase de grafuri.

Prin utilizarea calculatorului și a softurilor specializate au fost efectuate cercetări complexe ale problemelor ce țin de diagnosticul și tratamentul tulburărilor psihice și comportament în epilepsie. În baza studiului efectuat a fost elaborat Protocolul Clinic Național care este o premieră în Republica Moldova și specifică diagnosticul, tratamentul și asistența pacienților. Protocolul a trecut toate etapele de expertiză ale Ministerului Sănătății.

Rezultatele obținute au fost înregistrate la **AGEPI**.



Fondarea Centrului de excelență WOLFRAM

director: Valeriu Ungureanu

- Centrul este creat prin inițiativa conducerii companiei Wolfram Research Inc.(WRI), din Champaign, Illinois, SUA, cu scopul colaborării cu Universitatea de Stat din Moldova în domeniile cercetării și educației.



Incubatorul de Inovare „Inventica-USM”, HACKATHON – INOLAB – 5–10 decembrie 2016

Participanți: studenți, profesori, experți în domeniu – cca 60 persoane
3 echipe de studenți pasionați de IT pentru elaborarea Platformei studentului USM „Student – USM”.

TÂRGUL START-UP-urilor „CELE MAI BUNE IDEI DE AFACERI INOVATIVE” – 23 decembrie 2016

Participanți: studenți, profesori, experți în domeniu – cca 40 persoane
Au fost prezentate la concurs 10 idei de afaceri inovative.
Au fost depuse 2 proiecte de Transfer Tehnologic pentru examinare la AITT.



▶ OFICIUL DE TRANSFER TEHNOLOGIC al USM

Activități:

- Pregătirea Politicii Instituționale de Proprietate Intelectuală și Transfer Tehnologic a USM (Aprobată la Ședința Senatului din 26 aprilie 2016).
 - Pregătirea materialelor privind tehnologiile inovaționale ale USM – oferte pentru transfer tehnologic și licențiere.
 - Consultarea cercetătorilor USM privind transferul tehnologic.
 - elaborarea proiectelor și participarea la implementarea acestora în colaborare cu Incubatorul „Inventica USM” (Proiect bilateral MD–RO – 1; Proiect Erasmus+KA2 – 1; Proiect Erasmus+KA1 – 1, Proiect finanțat de AITT – 1).
- Lucrări publicate: 4.



Statistica rezultatelor obținute:

Publicații – 357, inclusiv:

- monografii – 4
- manuale/lucrari didactice - 13
- capitole în monografii editate în străinătate – 18
- articole în reviste cu factor de impact – 26
- articole în alte reviste în străinătate – 9
- articole în culegeri internaționale – 29
- articole în reviste naționale – 56
- rapoartele la conferințe – 202, inclusiv:
 - internaționale – 166
 - naționale – 36

- Conferințe organizate – 11

Invenții

- brevete obținute **21+12** hotărâri de acordare a brevetului
- cereri depuse – **27**

Saloane internaționale – 7

32 Medalii obținute:

- de aur – **19**
- de argint – **8**
- de bronz – **5**

REVISTA ȘTIINȚIFICĂ *STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE* Acreditată Categoria B



UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA

STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE

SERIA

Științe exacte
și
economice

- Matematică
- Informatică
- Fizică
- Economic



Chișinău



UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA

STUDIA UNIVERSITATIS MOLDAVIAE

SERIA
ȘTIINȚE REALE
ȘI
NATURII



Chișinău

- *Seria Științe Reale și ale Naturii* (2 numere/2016)
- *Seria Științe Exacte și Economice* (2 numere/2016)
- *Indexată în 3 baze naționale și 14 internaționale, inclusiv DOAJ, OAJI, Google Scholar.*

Pregătirea cadrelor științifice:

Școli doctorale - 4

Conducători de doctorat - 57

Seminare științifice de profil - 10

Susținute teze de doctor în știință - 4

Susținute teze de doctor habilitat - 1

MULȚUMIRI

- * **Organismelor care au contribuit la finanțarea științei universitare;**
- * **Colegilor din alte instituții, cu care am colaborat;**
- * **Structurilor, care au coordonat activitatea noastră;**
- * **Domniilor Voastre pentru atenție**