

RECEPȚIONAT

Ministerul Educației și Cercetării

_____ 2025

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2025

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

CENTRUL NAȚIONAL DE STUDIU ȘI TESTARE A MATERIALELOR

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

pentru etapa 2024

**privind realizarea subprogramului de cercetare în cadrul
programului instituțional de cercetare al organizației (2024-2027)**

Titlul subprogramului **„Elaborarea tehnologiilor și investigarea proprietăților compușilor
semiconductori stratificați, nanostructurilor hibride și ale surselor laser”**

Prioritatea strategică **V. Tehnologii inovative, energie sustenabilă, digitalizare**

Codul subprogramului **020402**

Rector UTM

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

(semnătura)

**Coordonatorul subprogramului
de cercetare**

dr. hab. Eduard MONAICO

(numele, prenumele)

(semnătura)

Chișinău, 2025

CUPRINS:

1. Scopul și obiectivele etapei 2024	3
2. Acțiunile planificate pentru etapa 2024	3
3. Acțiunile realizate în 2024.....	3
4. Rezultatele obținute.....	4
5. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute.....	9
6. Diseminarea rezultatelor obținute în subprogram în formă de publicații.....	9
7. Diseminarea rezultatelor obținute în subprogram în formă de prezentări la foruri științifice....	10
8. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în subprogram în mass-media.....	10
9. Colaborare la nivel național și internațional.....	11
10. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2024 de membrii echipei subprogramului.....	11
11. Dificultăți în realizarea subprogramului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.)	12
12. Concluzii.....	13
Anexa nr. 1.....	14
Anexa nr. 2.....	16
Anexa nr. 3.....	25

1. Scopul și obiectivele etapei 2024

Scopul proiectului: Elaborarea și optimizarea tehnologiei de fabricare a structurilor stratificate 3D și cu morfologie dirijată, precum și cercetări teoretice și experimentale ale structurilor hibride și ale laserelor semiconductoare.

Pentru realizarea scopului vor fi realizate următoarele **obiective**:

- Optimizarea parametrilor depunerii materialelor stratificate prin studiul sistematic morfologic și structural.
- Investigații teoretice și experimentale ale structurilor stratificate, a celor cu microfire și ale laserelor semiconductoare.

2. Acțiunile planificate pentru etapa 2024

1. Optimizarea tehnologiei de obținere a șabloanelor de sacrificiu pe bază de ZnO de dimensiuni submicrometrice.
2. Elaborarea tehnologiei de creștere a straturilor din SnS, SnSe pe substrat cu arhitectură 3D și a structurilor miez-înveliș în baza nanofirelor de GaAs/SnSe.
3. Studiul morfologiei materialelor prin tehnica microscopiei electronice și analiza structurală a materialelor prin tehnica XRD sau microscopiei electronice prin transmisie. Optimizarea tratamentului termic după procesul de creștere.
4. Configurarea instalației de studiu a proprietăților fotoelectrice pentru testele de cataliza sau fotocataliza la iradierea cu lumina vizibilă sau UV și efectuarea experiențelor privind degradarea compușilor farmaceutici.
5. Investigații teoretice despre generarea de impulsuri scurte cu lasere de tipul DFB.
6. Observații asupra asteroizilor apropiați Pământului.
7. Configurarea instalației și investigarea proprietăților structurilor hibride.
8. Actualizarea site-ului conferinței ICNBME-2025. Formarea Comitetului Internațional de supraveghere (Advisory Committee) Comitetului Internațional de Program, Comitetului Organizatoric și identificarea potențialilor recenzenți.

3. Acțiunile realizate în 2024

1. A fost optimizat procesul de obținere a microtetrapozilor din ZnO cu dimensiunile brațelor sub 1 μm prin metoda evaporării termice a Zn și condensării acestuia la temperaturi mai mici.
2. A fost elaborată și optimizată tehnologia de creștere a straturilor din SnS și SnSe prin metoda ALD.
3. Nanomaterialele elaborate au fost investigate din punct de vedere morfologic și compozițional cu ajutorul microscopiei electronice de baleiaj, iar pentru analiza structurală a fost utilizată tehnica XRD.
4. A fost configurată și testată instalația pentru investigarea fotocatalizei compușilor organici precum antibiotice, cu ajutorul micro- și nanostructurilor din ZnO și TiO₂, atât sub lumină vizibilă, cât și UV cu ajutorul unui LED cu emisia la 371 nm, cu puterea de 3,5 mW.

5. Au fost obținute rezultate teoretice care redau impulsuri scurte de ordinul a 10 picosecunde cu ajutorul laserelor de tipul DFB prin comutarea câștigului. Modelul utilizat se bazează pe ecuațiile dimensionale în spațiu și timp a undelor progresive pentru amplitudinile complexe care variază lent. S-a arătat cum variația parametrilor de material și geometrici influențează durata impulsurilor.
6. Au fost efectuate observații cu camera CCD asupra unor asteroizi apropiați Pământului.
7. A fost configurată instalația pentru prelucrarea termomecanică a probelor de microfire și au fost realizate cercetări experimentale asupra structurilor cu microfire din aliaje feromagnetice cu structură amorfă.
8. A fost actualizat site-ul conferinței ICNBME-2025 (<https://icnbme.sibm.md>) cu Comitetul Internațional de supraveghere (Advisory Commitet), Comitetul Internațional de Program, Comitetul Organizatoric. Baza de date openconf.sibm.md a fost actualizată cu 35 de recenzenti. A fost finalizată Call for Papers <https://icnbme.sibm.md/callForPaper.html> și transmis invitația de participare persoanelor din tematica conferinței (circa 1000 de adrese de e-mail).

4. Rezultatele obținute.

4.1. Optimizarea proceselor tehnologice pentru obținerea structurilor avansate pe bază SnS, SnSe depuse pe diferite substraturi. Caracterizarea morfologică, topologică și structurală. Microtetrapozii din ZnO cu dimensiunile brațelor sub 1 μm au fost obținuți prin procesul de evaporare termică în intervalul de temperaturi 800 – 900 $^{\circ}\text{C}$ și condensarea/cristalizarea acestora la temperaturi mai mici. A fost investigat de asemenea influența atmosferei în care are loc evaporarea Zn, ca ex s-au făcut încercări în atmosferă de O_2 , Ar, sau amestec de Ar/ O_2 cu diferite raporturi. S-a observat că cel mai eficient proces de obținere a tetrapozilor are loc în aer, circa 60 – 70 % din materialul inițial fiind transformat în ZnO.

Totodată, a fost investigat și procesul de obținere a tetrapozilor de ZnO și din amestecul de microparticule de Zn cu polivinil-butiral, acesta fiind folosit în calitate de sursă de O_2 . În cazul dat, a fost observat un randament mai înalt de circa 90% de transformare a Zn în ZnO. Cu toate acestea, materialul final conține amestec de microtetrapozi cu dimensiunile de la 1 μm până la 40 μm în diametru, iar diametrul brațelor variază de la 500 nm până la 1.5 μm .

Utilizând tehnologia creșterii straturilor atomare (Atomic Layer Deposition), au fost depuse pelicule ultrasubțiri de SnSe și SnSe₂ cu grosimea de 10 nm și 20 nm pe substrat format dintr-o rețea interconectată de microtetrapode de ZnO. Probele au fost investigate cu ajutorul microscopiei electronice de baleiaj, iar depunerea stratului de SnSe₂ a fost confirmată prin intermediul măsurărilor compoziției chimice utilizând analizorul energiilor razelor X emise de probă (EDX – Energy Dispersive X-Ray Analysis). Probele au fost caracterizate optic la temperatura camerei și la temperaturi joase. În spectrele de luminescență pentru eșantionul SnSe₂/ZnO au fost observate maxime de emisie în jurul valorii de 3,3 eV, atribuite excitonilor legați, și un maxim în jurul valorii de 2,4 eV, care poate fi atribuit impurităților proprii ale oxidului de zinc (vacanțe de oxigen și zinc în interstiții). Din compararea spectrelor fotoluminescenței pentru Aero-SnSe₂ și tetrapozii originali de ZnO, se pot observa linii care pot fi atribuite excitonilor legați de un donor neutru și recombinării donor-acceptor. Schimbarea spectrului de luminescență al tetrapozilor originali de oxid de zinc și scheletului de oxid de zinc rămas în aeromaterial poate fi legată de eliminarea unei părți a defectelor materialului inițial,

care acționează ca donori. În plus, în această regiune, aero-materialul pur nu poate prezenta luminescență, deoarece lățimea benzii interzise a biselenidei de staniu este de aproximativ 2 eV.

Dacă comparăm luminescența impurităților în tetrapozii inițiali de ZnO și în aero-SnSe₂/ZnO, putem observa că în tetrapozii inițiali există doar o linie în jurul valorii de 2,4 eV, iar linia de aproximativ 2 eV lipsește. Aceasta poate indica faptul că luminescența ar putea fi legată de aero-SnSe₂. Totuși, pe de altă parte, în procesul de fabricare a aeromaterialului utilizând substrat de sacrificiu pe bază de oxid de zinc pot apărea modificări și pot apărea noi defecte, ceea ce va provoca, la rândul său, schimbări în spectrul de luminescență al oxidului de zinc. Pentru a verifica dacă luminescența din domeniul 2-2,1 eV este asociată cu oxidul de zinc sau cu aero-SnSe₂, eșantionul aero-SnSe₂/ZnO a fost excitat cu un laser cu lungimea de undă de 448 nm (2,77 eV), energie care nu este suficientă pentru a excita oxidul de zinc. Rezultatele măsurătorilor arată o bandă largă în jurul oxidului de zinc. Se observă doar o creștere a intensității și o ușoară deplasare către energii mai mari. Aspectul general al luminescenței observate pentru acest eșantion poate indica caracterul amorf al aeromaterialului obținut. În principiu, se poate concluziona că luminescența din jurul valorii de 2 eV poate fi atribuită aeromaterialului pe bază de SnSe₂.

O altă abordare pentru obținerea materialelor 2D la scară nanometrică a fost prin metoda de delaminare mecanică, urmată de distrugerea stratului prin ultrasunete. La prima etapă au fost obținute straturi subțiri de GaSe dintr-un monocristal prin delaminarea unui strat subțire de GaSe de pe materialul masiv cu ajutorul unei benzi adezive. Ulterior, banda a fost dizolvată în acetonă, iar straturile obținute au fost fărâmițate prin ultrasunet. O altă metodă a implicat delaminarea mecanică, urmată de distrugerea stratului prin ultrasunete în apă, ceea ce a permis evitarea influenței acetonei și a reziduurilor de adeziv din bandă asupra cercetării. Separarea dimensiunilor nanostructurilor obținute din GaSe a fost realizată prin centrifugare la viteze diferite, de 3500 rpm și 7000 rpm. Astfel, au fost preparate soluții apoase și acetone de nanostraturi. Studiul rugozității acestor nanoparticule, aplicate pe un substrat de GaAs, cu ajutorul microscopelor optice și de forță atomică, arată că aceasta variază între 57 nm și 130 nm. După centrifugare la viteze între 3500 rpm și 7000 rpm, este posibilă separarea particulelor cu dimensiuni între 200 nm și 50 nm. În spectrul de fotoluminescență a unui monocristal de GaSe, se observă o linie îngustă la 1,998 eV, atribuită tranzițiilor de tip banda-banda. În spectrele de luminescență ale soluțiilor investigate ce conțin nanoparticule de GaSe, au fost observate linii corespunzătoare nanoparticulelor de dimensiuni diferite. Linia de 2,05 eV poate fi atribuită nanoparticulelor mai mari, de exemplu, de 130 nm, iar linia de aproximativ 2,4 eV poate fi asociată nanoparticulelor de aproximativ 60 nm.

Tot din clasa materialelor calcogenurilor a fost obținut aeromaterial din ZnS. Materialul dat a fost obținut prin metoda transportului chimic de vapori în ampule de cuarț, unde cristale de Sn₂S₃ au fost utilizate ca material sursă, iar microtetrapozii din ZnO ca substrat și material de sacrificiu ulterior. Procesul de creștere a avut loc la temperatura de 690 °C, timp de 4 ore. Investigațiile structurale au arătat prezența ZnS cu structura zinc-blendă și SnO₂ cu structura rutil tetragonală. Odată cu creșterea timpului de creștere până la 8 h, a fost observat că concentrația fazei de SnO₂ scade, iar apariția unei noi faze de ZnS wurtzit hexagonal a fost observată, raportul de faze zinc-blendă/ wurtzit fiind de circa 60/40 %. Calitatea bună a cristalelor de ZnS a fost de asemenea demonstrată din studiul fotoluminescenței cu sursa de excitare de 325 nm, în intervalul de temperaturi 20 – 300 K. Două benzi de emisie au fost observate, care pot fi atribuite defectelor adânci asociate cu procesele de recombinare donor-acceptor. La temperaturi mici, totuși o emisie slabă a fost observată la energia de 3,6 eV, care

este datorată tranzițiilor electronilor liberi de pe nivelul donatorilor în banda de valență. Prezența SnO în structura aeromaterialului ar aduce unele avantaje, precum posibilitatea de reducere a benzii interzise a materialului într-o manieră controlată. Această abordare este interesantă pentru alinierea benzilor de conducție și valență a componentelor nanocompozite față de orbitalele HOMO și LUMO ale unor compuși organici supuși procesului de degradare fotocatalitică.

În decursul acestei etape de realizare a subprogramului, a fost realizat un studiu sistematic al morfologiei și topologiei în urma creșterii prin metoda spray pyrolysis a straturilor subțiri de ZnMgO pe substraturi semiconductoare cu diverse compoziții chimice (Si și GaAs) și orientări cristalografice. Acest studiu a oferit informații valoroase despre impactul acestor factori asupra morfologiei, luminescenței și proprietăților de umectare ale straturilor subțiri de ZnMgO depuse. S-a constatat că creșterea filmelor prin spray pyrolysis nu este epitaxială, ci granulară, fiind influențată de site-urile de nucleare pentru creșterea cristalitelor. Distribuția uniformă a acestor site-uri a permis obținerea unor filme nanostructurate cu o uniformitate topologică bună.

Creșterea ulterioară a cristalitelor a evidențiat influența naturii chimice a substratului asupra formei cristalitelor. Creșterea coloanelor în filmele de tip wurtzit $\text{Zn}_{0.86}\text{Mg}_{0.14}\text{O}$, cu o orientare predominantă a axei c perpendiculară pe suprafața substratului de Si (100), este determinată în principal de legăturile chimice covalente din substrat. În schimb, caracterul mixt ionic-covalent al legăturilor din GaAs facilitează formarea cristalitelor piramidale, iar dimensiunile cristalitelor sunt mai mari în filmele crescute pe substraturi cu orientarea (001) decât pe cele cu orientarea (111), rezultând o diferență de rugozitate de 1,5 ori. Rugozitatea filmelor depuse pe substraturi de Si a fost de două ori mai mare decât cea a filmelor depuse pe substraturi de GaAs, datorită creșterii ZnMgO în formă de coloane. Aceste diferențe topologice au fost corelate cu proprietățile de umectare ale filmelor. În mod specific, cel mai mare unghi de contact a fost observat pentru filmele crescute pe substraturi de GaAs cu orientarea cristalografică (111), indicând o suprafață mai hidrofobă.

4.2. Studiul proprietăților fotoelectrice și aplicarea în procese de cataliză și fotocataliză.

Studiul proprietăților fotocatalitice a fost efectuat pe două tipuri de materiale nanostructurate. În primul caz, materialul nou nano-arhitecturat compus din microtetrapozi de TiO_2 goi în interior, cu grosimea pereților de doar 50 nm, cu incluziuni de $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$, a fost fabricat prin tehnica Depunerii Atomice în Straturi și performanța sa fotocatalitică este investigată prin degradarea tetraciclinei sub iradiere cu lumină vizibilă sau UV. Studiul Raman și XRD a arătat prezența fazei rutil a TiO_2 conform vibrațiilor Raman active și dar și a compusului $\text{Zn}_2\text{Ti}_3\text{O}_8$, conform reflecțiilor în spectrul XRD. Banda optică a materialului a fost determinată ca fiind de 3,12 eV conform graficului Tauc determinat din spectrul de reflectanță difuză. Investigațiile fotoluminescenței au demonstrat prezența a trei linii principale de emisie la 2,6 eV fiind asociată cu recombinarea excitonilor, la 3,15 eV asociată cu tranzițiile bandă-bandă, și la 2,9 eV, legată cu defecte necunoscute. Performanța fotocatalitică a arătat o rată de degradare a tetraciclinei de $0,0064 \text{ min}^{-1}$ și $0,0119 \text{ min}^{-1}$ în urma iradierii materialului cu lumină vizibilă sau UV, respectiv. Testele de degradare fotocatalitică a tetraciclinei au fost făcute în două configurații, static și dinamic, cu scopul de a demonstra fezabilitatea și repetabilitatea proceselor.

Al doilea set de materiale a fost compus din nanofire de ZnO crescute prin tehnica hidrotermală pe substrat de sticlă, în soluție de acetat de zinc și hidroxid de potasiu la temperatura de 80 °C, timp de 2 h. Nanofirele respective au diametru în diapazonul 70-120 nm, iar lungimea acestora este de 2,5 μm, conform imaginilor SEM. Analiza structurală a acestora a demonstrat cristalinitatea materialului, cu planul principal (002). Nanofirele respective au fost studiate pentru degradarea ceftriaxonului sub

influența luminii UV de la o sursă LED cu emisia de 371 nm și cu intensitatea de 3,5 mW/cm². Concentrația ceftriaxonului a fost aleasă de 10 mg/L, iar timpul de iradiere a fost de 3 h. Analiza concentrației compusului organic prin spectroscopia UV/Vis, a arătat o reducere de circa 5% în cazul probelor de control, 50 % timp de 3 ore.

4.3 Investigații teoretice despre generarea de impulsuri scurte cu lasere de tipul DFB.

În ultimii ani, impulsurile optice scurte de ordinul picosecundelor au aplicații în diferite domenii precum comunicații în spațiu, bio-analitică, detecție defecte, măsurători la distanță, procesarea materialelor, și spectroscopie. Menționăm că, astfel de impulsuri pot fi generate de diodele laser. În plus, diodele laser împreună cu alte tipuri de lasere cu mediu activ solide pot îmbunătăți energia și puterea maximă a impulsurilor generate de diode. Astfel, eforturile teoretice și experimentale recente sunt concentrate pe îmbunătățirea performanțelor diodelor laser în procesul de generare a impulsurilor cu durate de picosecunde. În această etapă s-au obținut rezultate teoretice, care indică domeniul parametrilor pentru generarea de impulsuri cu durată sub 10 picosecunde. A fost evaluat mecanismul de generare a acestor impulsuri. Modelul laser se bazează pe ecuații dimensionale spațiu-timp a undelor progresive pentru amplitudinile complexe, care variază lent. S-a investigat influența parametrilor de material și cei geometrici asupra caracteristicilor impulsurilor. S-a demonstrat că, numărul gropilor cuantice și coeficientul de confiment influențează drastic durata și forma impulsurilor la ieșire din laser.

Unul din obiectivele proiectului la constituit cercetarea controlului dinamicii fononilor Bose condensați dipol-activi și a fotonilor Fröhlich în mediile biologice. În baza acestui model, s-au efectuat simulări numerice privind evoluția în timp a puterii de emisie a fotonilor și a fononilor pentru diferite valori ale parametrilor de bază a sistemului. S-a arătat, că în absența feedback-ului optic extern, sistemul manifestă regim de unde continue (UC), regim de oscilații periodice precum și haotice. Sub influența feedback-ului extern, sistemul poate fi controlat astfel încât evoluțiile haotice și periodice pot fi transformate în regim de UC.

A fost propus un model teoretic care descrie interacțiunea undelor electromagnetice cu mediul biologic, cu scopul de a observa cum diverse regimuri de pompaj influențează comportamentul acestuia, de la oscilații continue la regimuri haotice. În baza acestui model, s-au efectuat simulări numerice folosind parametri fixați pentru a analiza influența indexului de modulație asupra evoluției fotonilor și fononilor emiși de mediul biologic.

Rezultatele numerice arată că, în funcție de valoarea parametrului de modulație, sistemul poate trece de la un regim de oscilații continue la unul cu dublare sau multiplicare a perioadei, iar pentru valori mari ale indexului de modulație, se pot observa regimuri haotice. În plus, feedback-ul optic are un impact semnificativ asupra dinamicii sistemului, iar bifurcațiile și atractorii stranii apar ca urmare a variației acestuia. Aceste rezultate sugerează posibilitatea de a controla și prezice procesele fiziologice la nivel celular, bazându-se pe interacțiunile undelor MM și THZ cu mediile biologice.

Au fost obținute principalele bifurcații în planul diferitor parametri. Astfel pentru anumite valori ale parametrului de bifurcație în sistemul de molecule pot apărea bifurcații precum Hopf și dublare de perioadă. Din aceste diagrame au fost evidențiate regiunile de control ale sistemului considerat.

Au fost investigate cristalele organice cvasi-unidimensionale (Q1D) de TTF-TCNQ, TTT(TCNQ)₂ și TTT₂I₃ pentru aplicații termoelectrice. Au fost efectuate simulări numerice pentru a determina conductivitatea electrică, coeficientul Seebeck, conductibilitatea termică, factorul de putere

termoelectrică și figura de merit în funcție de concentrațiile purtătorilor de sarcină, temperaturi și niveluri de impurități.

4.4 Observații astronomice CCD ale asteroizilor din apropierea Pământului. Pe parcursul anului 2024 au fost efectuate observații astronomice cu camera CCD asupra unor asteroizi apropiați Pământului. Observațiile astrometrice cu cameră CCD constau în determinarea precisă a poziției acestor corpuri cerești, a magnitudinii acestora și a momentului de timp când a fost realizată observația astronomică. În colaborare cu colegii de la Observatorul Astronomic din cadrul Complexului Muzeal de Științele Naturii „Răsvan Angheluță” din Galați, România datele observațiilor au fost raportate la Minor Planet Center. În baza rezultatelor obținute au fost publicate două articole în revistele Physics Education și Acta Technica Napocensis. În cadrul Noptii Cercetătorilor Europeni au fost organizate observații astronomice de zi pentru observarea Soarelui și observații nocturne pentru observarea planetelor Sistemului Solar și a obiectelor deep-sky. Pe date de 19 octombrie, în cadrul Zilei Internaționale a Astronomiei, dl. Dr., conf. Vitalie Chistol a organizat observații astronomice pe stadionul din satul Puhăceni, raionul Anenii Noi, iar în data de 19 octombrie a fost organizată o întâlnire cu elevii și profesorii din liceul Mihai Eminescu din Anenii Noi la care au fost prezentate lecții de popularizare a astronomiei. În data de 10 septembrie, în cadrul noutăților la TV Moldova 1, dl Dr., conf. Vitalie Chistol a prezentat informații despre cauzele și consecințele încălzirii globale. Colaboratorii subprogramului în cooperare cu colegii de la Institutul Astronomic al Academiei Române au pregătit și depus o propunere de proiect la apelul NATO Science for Peace and Security Programme Multi-Year Projects cu titlul „Sky-target Identification - A Network for Event Labelling (SENTINEL)” prin care se propune de a instala 10 camere AllSky pe teritoriul României și 10 pe teritoriul Republicii Moldova ceea ce va permite monitorizarea și colectarea unor date relevante referitoare la fenomenele astronomice și atmosferice.

4.5 Investigarea proprietăților structurilor hibride. Conform acțiunii planificate „configurarea instalației și investigarea proprietăților structurilor hibride” au fost realizate cercetări experimentale cu scopul de a continua studiul structurilor cu microfire pe bază de aliaje feromagnetice cu structură amorfă FeCo. Obiectivele principale ale acestui studiu rezidă în cercetarea proceselor de ordonare a structurii amorfă sub acțiunea temperaturii și a proceselor de întindere a microfirelor din aliaje cu magnetostricție pozitivă, respectiv identificarea compoziției aliajelor și a metodelor de prelucrare, cu scopul de a obține microfire cu dependență mare între forță coercitivă și tensiunile mecanice externe aplicate microfirelor. Pentru cercetări au fost turnate probe de microfire din aliaje cu magnetostricție pozitivă: $Fe_xB_ySi_z$, $Co_wFe_xB_ySi_z$, $Co_wFe_wCr_xB_ySi_z$. Diametrul intern/extern al microfirului selectat a fost după cum urmează: $d = 21 \pm 3 \mu m$; $D = 24 \pm 3 \mu m$. Astfel, au fost efectuate cercetări extinse ale structurilor cu microfire pe bază de aliaje feromagnetice cu o dependență ridicată a forței coercitive de tensiunea de întindere la deformații elastice. Caracteristica analizată a fost dependența forței coercitive de tensiunea de întindere aplicată. Microfirele selectate confirmă dependența forței coercitive de tensiunea de întindere la deformații elastice. Modificarea caracteristicilor magnetice ale buclei de histerezis este în corelație cu deformația la care este supus materialul magnetic. Sensibilitatea microfirului poate fi îmbunătățită prin prelucrarea termomecanică a microfirelor. Aceasta a fost realizată prin expunerea microfirului din aliaj feromagnetic la o temperatură ridicată, în stare întinsă. Temperatura de expunere este mai mică decât temperatura de cristalizare, astfel miezul din aliaj menține starea amorfă, iar stratul atomic cel mai apropiat de învelișul de sticlă al microfirului este restructurat de-a lungul forței aplicate. La această temperatură, stratul de sticlă aproape că nu-și schimbă forma. Concluzia importantă constă în posibilitatea de creștere a

sensibilității microfirului în cazul aplicării tratamentului termomecanic.

4.6 Lansarea conferinței ICNBME-2025. În cadrul pregătirilor pentru Conferința ICNBME-2025, au fost selectați și nominalizați membrii Comitetului Organizatoric, care se va ocupa de coordonarea logistică și organizatorică a evenimentului. De asemenea, au fost selectați și nominalizați membrii Comitetului de Supraveghere, responsabil cu monitorizarea și evaluarea progresului activităților desfășurate, precum și membrii Comitetului Științific Internațional, care va asigura calitatea științifică a lucrărilor prezentate în cadrul conferinței. Au fost definite temele principale ale conferinței, iar Call for Papers a fost elaborat și expediat către publicul țintă, fiind disponibil pentru consultare pe site-ul oficial la adresa <https://icnbme.sibm.md/callForPaper.html>, cu scopul de a atrage participanți și de a disemina informații esențiale despre eveniment. A fost elaborat și lansat site-ul oficial al conferinței, care poate fi accesat la adresa <https://icnbme.sibm.md>, oferind detalii despre program, înscriere și alte informații relevante. Baza de date a sistemului OpenConf (<https://openconf.sibm.md>) a fost actualizată prin includerea a 35 de recenzenți pentru a asigura o evaluare riguroasă și de înaltă calitate a lucrărilor științifice.

5. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute

Impact științific: Contribuțiile obținute avansează cunoștințele fundamentale și aplicative în domenii precum nanotehnologia, fotonica, cataliza, optoelectronica și astrofizica. Dezvoltarea și optimizarea tehnologiilor de fabricare și caracterizare a materialelor avansate permit o mai bună înțelegere a interacțiunilor structură-proprietate, esențiale pentru progresul științei și tehnologiei. Introducerea unor metodologii noi în creșterea și analiza materialelor deschide perspective pentru inovații în diverse industrii, de la energie regenerabilă la senzori avansați. Rezultatele au fost publicate în 9 lucrări în reviste indexate WoS și Scopus, ceea ce subliniază recunoașterea calității cercetării și contribuția la avansarea cunoștințelor în domeniu. Integrarea tehnologiilor avansate și a metodologiilor moderne în instruirea tinerilor specialiști contribuie la creșterea nivelului de pregătire al acestora, asigurând competențe relevante în domenii de vârf precum nanotehnologia, analiza materialelor și ingineria semiconductorilor.

Impact social: Rezultatele pot contribui la îmbunătățirea calității vieții prin aplicarea tehnologiilor dezvoltate în sănătate, protecția mediului și monitorizarea poluării. Formarea unor specialiști cu un nivel înalt de calificare contribuie la consolidarea capitalului uman și sprijină dezvoltarea ecosistemului academic și industrial la nivel local și internațional. Creșterea gradului de conștientizare asupra protecției planetei prin studiile asupra asteroizilor apropiați Pământului, cu implicații în gestionarea riscurilor spațiale.

Impact economic: Tehnologiile și materialele optimizate oferă oportunități de reducere a costurilor de producție și de creștere a eficienței în industrii precum cea energetică, farmaceutică, electronică și de mediu. Formarea de cercetători bine pregătiți stimulează economia bazată pe cunoaștere, atrăgând proiecte internaționale, finanțări și colaborări industriale, care sprijină dezvoltarea economică sustenabilă.

6. Diseminarea rezultatelor obținute în subprogram în formă de publicații

Lista publicațiilor din anul 2024 în care se reflectă doar rezultatele obținute în subprogram, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (Anexa nr. 2)

Notă: Lista integrală a publicațiilor se include în anexă, iar în textul raportului se includ date

statistice cu privire la numărul publicațiilor. Lista va include și brevetele de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții (conform Anexei nr. 2).

Capitole în monografii naționale/internaționale	
- capitole în monografii internaționale	1
Articole în reviste științifice	
- în reviste din bazele de date Web of Science sau SCOPUS	9
- în alte reviste din străinătate recunoscute	3
- în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei	1
Articole în lucrările conferințelor științifice	
- în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)	1
- în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională din Republica Moldova	5
Teze ale conferințelor științifice	
- în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)	13
- în lucrările conferințelor științifice internaționale din Republica Moldova	22
- în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională din Republica Moldova	5
Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală	
- eliberate de Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală	1
Lucrări științifico-metodice și didactice	
- manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)	2
Participări la saloanele de invenții (medalii + premii speciale)	2

7. **Diseminarea rezultatelor obținute în subprogram în formă de prezentări la foruri științifice.**
(comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor)
(opțional)

8. **Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în subprogram în mass-media:**

➤ Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

Model: Nume, prenume / Emisiunea / Subiectul abordat

➤ Articole de popularizare a științei

Model: Nume, prenume / Publicația / Titlul articolului

9. Colaborare la nivel național și internațional

Realizarea proiectului a avut loc prin utilizarea infrastructurii de cercetare din cadrul Universității Tehnice a Moldovei, precum și a Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii ”D. Ghițu” (IIEEN) al UTM. Totodată există colaborări intense și cu laboratoarele științifice din cadrul altor instituții, cum ar fi Institutul de Fizică Aplicată, Universitatea de Stat din Moldova.

Colaborare la nivel internațional:

- Colaborare cu echipa prof., dr. habil. Kornelius Nielsch de la Institute for Metallic Materials (IMW), Leibniz Institute of Solid State and Materials Research (IFW Dresden), Dresden, Germany – au fost efectuate depuneri ALD pe substraturile elaborate în cadrul subprogramului. Pe durata anului 2024 a fost depusă o propunere de proiect bilateral Germania-Moldova la apelul: Măsurile de promovare a mobilității bilaterale dintre Republica Federală Germană și Republica Moldova bazate pe proiecte – ProMoMo, propunerea de proiect cu titlul **„Exploring the feasibility for the development of hybrid composite nanomaterials”** cu cifrul **#25.80013.5007.08GER** fiind selectată pentru finanțare pentru anii 2025-2026. Proiectul va permite de a efectua vizite reciproce și de a utiliza infrastructura IMW din Dresda, în special ALD, pentru crearea structurilor hibride.
- Colaborare cu echipa de la Center for Surface Science and Nanotechnology, Universitatea Politehnică din București, România. Au fost efectuate investigații XRD, TEM, etc. A fost depusă o propunere de proiect **„Fabrication of hybrid metal-semiconductor GaAs and GaN nanostructures with dual applications in biosensing and environmental monitoring”**. PN-IV-PCB-RO-MD-2024-0366 la apelul Proiecte complexe bilaterale cu Republica Moldova.
- Colaborare cu echipa prof. Adelung Rainer de la Universitatea din Kiel, Germania.
- Colaborare cu Universitatea de Vest din Timișoara, România.
- Colaborare cu echipa de la Centrul “IntelCentru” din cadrul Institutului de chimie macromoleculară "PETRU PONI", Iași, România. Au fost caracterizate morfologiile aeromaterialelor la rezoluție înaltă. A fost depusă o propunere de proiect în cadrul Proiectelor Bilaterale PN-IV-PCB-RO-MD2024-0467
- Colaborare cu echipa Prof. Ivo Kuritka de la Centre of Polymer Systems de la Universitatea Tomas Bata din Zlin. Au fost investigate proprietățile fotocatalitice ale aeromaterialelor din TiO₂, GaN și ZnO pentru degradarea compusilor organici sub influența luminii vizibile sau UV.
- Cooperare cu echipa Prof. Hans Wenzel de la Institutul Ferdinand Braun din Berlin. Împreună cu colegii de la Berlin am studiat teoretic și în experimente diferite modalități de generare a impulsurilor scurte de către diodele laser.

10. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2024 de membrii echipei subprogramului

Teze de doctor Habilitat susținute și aprobate de ANACEC

1. **Eduard MONAICO.** „Micro- și nanoingineria compuşilor semiconductori și a structurilor metalice în baza tehnologiilor electrochimice”, specialitatea 134.01. Fizica și tehnologia materialelor, la 21 iunie 2024. Consultant științific: Ion TIGHINEANU, dr. hab., prof. univ., Academician. Decizia ANACEC nr. 5 din 15 noiembrie 2024.

Teze de doctor în științe susținute și aprobate de ANACEC

1. **Andrei TÎRON.** „Proprietățile optice și electronice ale compușilor calcogenizi cristalini ZnAl_2Se_4 , XIn_2S_4 ($\text{X}=\text{Zn}$, Hg), TlGaSe_2 ” pe data de 28 februarie 2024 în Consiliul științific specializat D 134.01-23-89 din cadrul Universității Tehnice a Moldovei, specialitatea 134.01 Fizica și tehnologia materialelor. Conducător științific: Ion TIGHINEANU, dr.hab., prof.univ., Academician. Decizia Consiliului de conducere al ANACEC nr. 11 din 24 mai 2024. https://www.anacec.md/files/D11_CC_24.05.2024.PDF
2. **Daniela ISTRATI.** „Metode de optimizare și interfețe în organizarea sistemelor de producție”, specialitatea 122.03. Teză susținută în CȘS al UTM în data de 09.02.2024. Conducător științific: Vasile MORARU, dr., prof. univ.; **Sergiu ZAPOROJAN**, dr., conf. univ. Decizia Consiliului de conducere al ANACEC nr. 11 din 24 mai 2024. https://www.anacec.md/files/D11_CC_24.05.2024.PDF

11. Dificultăți în realizarea subprogramului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.)

Nu au fost întâmpinate dificultăți majore care ar putea duce la devieri în realizarea scopului și obiectivelor subprogramului de cercetare.

12. Concluzii

Conform acțiunilor planificate și rezultatelor obținute, se poate concluda că obiectivele pentru etapa 2024 a proiectului au fost atinse în totalitate.

Rezultatele obținute evidențiază progresul semnificativ în optimizarea proceselor tehnologice pentru obținerea și caracterizarea materialelor nanostructurate avansate, precum și în investigarea proprietăților acestora. Au fost elaborați microtetrapozi de ZnO cu randament ridicat utilizând metode variate și atmosferă controlată, iar materialele rezultate au fost utilizate ca substraturi pentru depunerea straturilor ultrasubțiri de ZnS , TiO_2 , SnSe și SnSe_2 . Investigațiile fotoluminescenței și analizele structurale au oferit informații valoroase despre calitatea materialelor. Metodele de delaminare mecanică și tratamentele ulterioare au permis obținerea de nanoparticule 2D din GaSe , cu dimensiuni controlabile, evidențiind potențialul acestora pentru aplicații optoelectronice. De asemenea, materialele pe bază de ZnS obținute prin metoda CVT au demonstrat proprietăți unice, utile pentru aplicații fotocatalitice. În ceea ce privește aplicabilitatea în procesele de fotocataliză, materialele arhitecturate din microtetrapozi de TiO_2 goi în interior și nanofirele de ZnO au arătat performanțe promițătoare în degradarea antibioticelor sub iradiere cu lumină UV sau vizibilă, confirmând viabilitatea acestora pentru aplicații ecologice și industriale.

Eforturile teoretice și experimentale din ultimii ani sunt concentrate pe îmbunătățirea performanțelor diodelor laser în procesul de generare a impulsurilor cu durate de picosecunde. Astfel în această etapă s-au obținut rezultate teoretice care demonstrează prezența în laserele de tipul DFB a impulsurilor cu durată mai scurte de 10 ps. S-a demonstrat că mecanismul de generare a acestor impulsuri reprezintă procesul de comutare a amplificării în laserul DFB. A fost utilizat modelul ecuațiilor diferențiale dimensionale în domeniul spațiu-timp a undelor progresive pentru amplitudinile

complexe lent variabile. S-a demonstrat că numărul gropilor cuantice influențează drastic durata impulsurilor, astfel încât pentru zece gropi cuantice la ieșire din laser durata impulsurilor este de 5 ps. În cazul creșterii curentului injectat durata impulsului se micșorează și ca rezultat apare un al doilea maximum, care influențează modalitatea de utilizare a impulsurilor astfel obținute în diferite domenii de aplicare. S-a demonstrat că creșterea coeficientului de confiment rezultă în micșorarea duratei impulsurilor.

Au fost realizate cercetări experimentale asupra microfiredelor cu structură amorfă FeCo sub acțiunea temperaturii și a proceselor de întindere a microfiredelor din aliaje cu magnetostricție pozitivă. S-a constatat că sensibilitatea microfiredelor poate fi îmbunătățită prin prelucrare termomecanică, care a fost realizată prin expunerea microfiredelor din aliaj feromagnetic la o temperatură ridicată, în stare întinsă. Temperatura de expunere este mai mică decât temperatura de cristalizare, astfel miezul din aliaj menține starea amorfă, iar stratul atomic cel mai apropiat de învelișul de sticlă este restructurat de-a lungul forței aplicate.

Observațiile astrometrice cu camera CCD asupra asteroizilor apropiați Pământului au rezultat în determinarea precisă a poziției acestor corpuri cerești, a magnitudinii acestora și a momentului de timp când a fost realizată observația astronomică.

**Coordonatorul subprogramului
de cercetare**

dr. hab. Eduard MONAICO

(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: _____

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în subprogram în anul 2024

„Elaborarea tehnologiilor și investigarea proprietăților compusilor semiconductori stratificați, nanostructurilor hibride și ale surselor laser”

Codul subprogramului 020402

Microtetrapozi de ZnO, cu dimensiuni ale brațelor sub 1 μm , au fost fabricați prin evaporare termică la temperaturi de 800-900 $^{\circ}\text{C}$. S-a observat că un randament maxim de aproximativ 90%, a fost obținut prin utilizarea unui amestec de Zn și polivinil-butiral, însă acest proces a generat o gamă mai variată de dimensiuni ale microtetrapozilor, în comparație cu cazul evaporării termice a microparticulelor de Zn curat. Ulterior, utilizând tehnologia ALD, s-au depus straturi subțiri de SnSe și SnSe₂ pe microtetrapozii de ZnO. Studiile FL au arătat emisii distincte, legate de cristalinitatea și defectele materialului, confirmând modificări structurale și optice semnificative. De asemenea, aeromaterialul pe bază de ZnS, obținut prin metoda CVT, a demonstrat proprietăți optice și structurale unice, prin formarea fazelor mixte de zinc-blendă și wurtzit. În plus, studiile au arătat că prezența SnO în material poate influența lățimea benzii interzise, oferind posibilități pentru modificarea benzii interzise a materialului.

Studiile asupra structurilor hibride formate din straturi subțiri de ZnMgO, crescute prin tehnica spray pyrolysis pe substraturi de Si și GaAs, au relevat influența substratului asupra morfologiei și umectibilității filmelor. Rugozitatea și structura granulelor au fost direct corelate cu orientarea și natura chimică a substratului. Performanțele fotocatalitice au fost demonstrate pe două tipuri de materiale: microtetrapozi de TiO₂ goi în interior, cu grosimea pereților de 50 nm, și nanofirele de ZnO crescute pe substrat din sticlă. Microtetrapozii de TiO₂, cu faza rutil, cu incluziuni de Zn₂Ti₃O₈, au prezentat o rată de degradare a tetraciclinei de 0,0064 min⁻¹ sub lumină vizibilă și 0,0119 min⁻¹ sub UV. Nanofirele de ZnO, cu diametre de 70-120 nm, au fost eficiente în degradarea ceftriaxonului, reducând concentrația acestuia cu 50% după 3 ore de iradiere UV. Aceste rezultate demonstrează potențialul ridicat al acestor materiale nanostructurate pentru aplicații de mediu.

S-au obținut rezultate teoretice, care demonstrează prezența în lasere DFB a impulsurilor cu durată mai scurte de 10 ps. Mecanismul de generare a acestor impulsuri este procesul de comutare a amplificării. A fost utilizat modelul ecuațiilor dimensionale spațiu-timp a undelor progresive pentru amplitudinile complexe. S-a demonstrat că numărul gropilor cuantice influențează drastic durata impulsurilor astfel încât pentru zece gropi cuantice la ieșire din laser durata impulsurilor este de 5 ps. În plus, în cazul creșterii curentului injectat durata impulsului scade, dar este însoțită de apariția unui al doilea maximum. S-a demonstrat că creșterea coeficientului de confiment rezultă în micșorarea duratei impulsurilor. S-a constatat că sensibilitatea microfiredelor poate fi îmbunătățită prin prelucrare termomecanică, care a fost realizată prin expunerea microfiredelor din aliaj feromagnetic la o temperatură ridicată, în stare întinsă. Temperatura de expunere este mai mică decât temperatura de cristalizare, astfel miezul din aliaj menține starea amorfă, iar stratul atomic cel mai apropiat de învelișul de sticlă este restructurat de-a lungul forței aplicate.

Observațiile astrometrice cu camera CCD asupra asteroizilor apropiați Pământului au rezultat în determinarea precisă a poziției acestor corpuri cerești, a magnitudinii acestora și a momentului de timp când a fost realizată observația astronomică.

ZnO microtetrapods, with arm dimensions below 1 μm , were fabricated via thermal evaporation at temperatures of 800–900 $^{\circ}\text{C}$. It was observed that a maximum yield of approximately 90% was achieved using a mixture of Zn and polyvinyl butyral as source material, however, this process resulted in a wider range of microtetrapod sizes compared to the thermal evaporation of pure Zn microparticles. Subsequently, thin films of SnSe and SnSe₂ were grown on ZnO microtetrapods using ALD technology. Photoluminescence studies revealed distinct emissions related to the crystallinity and defects of the material, confirming significant structural and optical modifications. Additionally, the ZnS-based aeromaterial obtained via the CVT method, exhibited unique optical and structural properties due to the formation of mixed zinc-blend and wurtzite phases. Furthermore, studies indicated that the presence of SnO in the material could offer possibilities for tuning the bandgap of the material.

Studies on hybrid structures consisting of ZnMgO thin-films, obtained by spray pyrolysis technique on Si and GaAs substrates, have revealed the influence of the substrate on the morphology and wettability of the films. The roughness and grain structure were directly correlated with the orientation and chemical nature of the substrate. The photocatalytic performance was demonstrated on two types of materials: hollow TiO₂ microtetrapods with a wall thickness of 50 nm and ZnO nanowires grown on glass substrates. Rutile phase TiO₂ microtetrapods with Zn₂Ti₃O₈ inclusions, exhibited a tetracycline degradation rate of 0.0064 min⁻¹ under visible light and 0.0119 min⁻¹ under UV irradiation. ZnO nanowires, with diameters ranging from 70 to 120 nm, were effective for the photocatalytic degradation of ceftriaxone, reducing its concentration by 50% after 3 hours of UV irradiation. These results highlight the high potential of these nanostructured materials for environmental applications.

Theoretical results have been obtained, demonstrating the presence of pulses with durations shorter than 10 ps in DFB lasers. The mechanism responsible for generating these pulses is the gain switching process. The space-time dimensional equations of progressive waves for complex amplitudes were used as a model. It was shown that the number of quantum wells drastically influences pulse duration, such that for ten quantum wells, the pulse duration at the laser output is 5 ps. Additionally, increasing the injected current leads to a decrease in pulse duration but is accompanied by the appearance of a second peak. It was demonstrated that an increase in the confinement factor results in a reduction of pulse duration.

It was found that the sensitivity of microwires can be improved through thermo-mechanical processing, achieved by exposing ferromagnetic alloy microwires to high temperatures while being in stretched state. The exposure temperature remains below the crystallization temperature, ensuring that the alloy core retains its amorphous state, while the atomic layer closest to the glass coating undergoes restructuring along the applied force.

Astrometric observations of near-Earth asteroids using a CCD camera have led to the precise determination of their positions, magnitudes, and the exact time at which the astronomical observations were conducted.

**Coordonatorul subprogramului
de cercetare**

dr. hab. Eduard MONAICO

(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: _____

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul 2024 în cadrul subprogramului de cercetare**

**„Elaborarea tehnologiilor și investigarea proprietăților compuşilor semiconductori stratificați,
nanostructurilor hibride și ale surselor laser”**
(denumirea subprogramului)

Codul subprogramului 020402

1. Monografii (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1.monografii internaționale

1.2. monografii naționale

2. Capitle în monografii naționale/internaționale

1. TIGINYANU, I.M., **MONAICO, E.V.** Self-Organized Porous Semiconductor Compounds. In: *Encyclopedia of Condensed Matter Physics (Second Edition)*; Chakraborty, T., Ed.; Academic Press: Oxford, 2024; Vol. 5, p. 350–374. ISBN 978-0-323-91408-6. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90800-9.00105-0>

3. Editor de culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale și internaționale

4. Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

1. **MONAICO, E.V.**; MORARI, V.; BUIUCLI, S.; **ZALAMAI, V.V.**; URSAKI, V.V.; TIGINYANU, I.M. Impact of the Substrate Nature upon Morphology, Luminescence, and Wettability Properties of ZnMgO Layers Deposited by Spray Pyrolysis. *Coatings*, **2024**, 14, 1395. <https://doi.org/10.3390/coatings14111395> (IF=2.9)
2. MORARI, V.; **MONAICO, E. I.**; **ZALAMAI, V.V.**; RUSU, E.V.; URSAKI, V.V. Impact of Al and Sn doping and annealing upon morphology, wettability and optical properties of Ga₂O₃ films prepared by spray pyrolysis. *Romanian Journal of Physics*, **2024**. In Press. Available Online <https://rjp.nipne.ro/accpaps/F7DF31C619D8440DE2CA921863F22D0A39CCE5D4.pdf> (IF=1.2)
3. BATIR, V.; **ZALAMAI, V.** Optical properties of Cu₂ZnSnS₄ and Cu₂CdSnS₄ quaternary compounds. *Romanian Reports in Physics*, **2024**, 76(3), pp. 1-13, ISSN 1221-1451. <https://doi.org/10.59277/RomRepPhys.2024.76.506> (IF=2.1)
4. CRISTEA, E.; **TIRON, A.V.**; RUSU, E.V.; **DOROGAN, A.V.**; **ZALAMAI V.V.** Photoluminescence and absorption of emission by phonons of indirect transitions in layered GaS single crystals. *Optical Materials*, **2024**, 157(3), 116395. <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2024.116395>. (IF: 3.8)

5. URSAKI, Veaceslav; **BRANISTE, Tudor**; **ZALAMAI, Victor**; RUSU, Emil; **CIOBANU, Vladimir**; MORARI, Vadim; PODGORNII, Daniel; RICCI, Pier Carlo; ADELUNG, Rainer; TIGINYANU, Ion. Aero-ZnS prepared by physical vapor transport on three-dimensional networks of sacrificial ZnO microtetrapods. *Beilstein J. Nanotechnol.* **2024**, 15, 490–499. <https://doi.org/10.3762/bjnano.15.44> (IF: 2.6)
6. **CIOBANU, V**; **GALATONOVA, T.**; URBANEK, P.; **BRANISTE, T.**; DOROFTEI, F.; MASAR, M.; SULY, P.; URSAKI, V.; HANULIKOVA, B.; SOPIK, T.; SEDLARIK, V.; KURITKA, I.; TIGINYANU, I. Enhanced solar light photocatalytic degradation of tetracycline by aero-GaN and ZnO microtetrapods functionalized with noble metal nanodots, *Heliyon*, **2024**, 10, e40989. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40989> (IF: 3.4)
7. **CIOBANU, V.**; **GALATONOVA, T.**; **BRANISTE, T.**; URBANEK, P.; LEHMANN, S.; HANULIKOVA, B.; NIELSCH, K.; KURITKA, I.; SEDLARIK V.; TIGINYANU, I. Aero-TiO₂ three-dimensional nanoarchitecture for photocatalytic degradation of tetracycline. *Sci Rep* 14, 31215 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-82574-6> (IF: 3.8)
8. DULGHERU, V.; GUȚU, M.; **ZAPOROJAN, S.**; MUNTEANU, E. Aspects regarding operation predictability of wind turbines. *Acta Technica Napocensis - series: Applied mathematics, mechanics, and engineering*, vol. 67, no. 2S, **2024**, pp. 671-680. ISSN 1221-5872. <https://atna-mam.utcluj.ro/index.php/Acta/article/view/2438/1894> (fără IF)
9. TERCU, J.-O.; **CHISTOL, V.** Automation and research competence in extracurricular astronomy activities for gifted students. *ACTA TECHNICA NAPOCENSIS-Series: APPLIED MATHEMATICS, MECHANICS, and ENGINEERING*, Vol 67, No 2S, **2024**. pp. 655-662. <https://atna-mam.utcluj.ro/index.php/Acta/article/view/2436> (fără IF)

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

1. **MONAICO, E.V.** Micro- and nano-engineering of semiconductor compounds and metal structures based on electrochemical technologies. *Annals of the Academy of Romanian Scientists Series on Physics and Chemistry*, **2024**, Vol. 9(1), 85–107, doi: <https://doi.org/10.56082/annalsarsciophyschem.2024.1.85>.
2. **MONAICO, E.I.** Hybrid metal-semiconductor structures based on InP and GaAs nanotemplates for electronic and photonic applications. *Annals of the Academy of Romanian Scientists Series on Physics and Chemistry*, **2024**, 9(1), 108–117, doi: [10.56082/annalsarsciophyschem.2024.1.108](https://doi.org/10.56082/annalsarsciophyschem.2024.1.108).
3. **ANDRONIC, S. C.**, **SANDULEAC, I. I.** Investigating the Potential of Quasi-One-Dimensional Organic Crystals of TTT(TCNQ)₂ for Thermoelectric Applications, *Advances in Materials Physics and Chemistry*, **2024**, Vol. 14, No. 1, 1-14, ISSN Online: 2162-5328, ISSN Print: 2162-531X, doi: [10.4236/ampc.2024.141001](https://doi.org/10.4236/ampc.2024.141001)

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

1. Jan-Ovidiu TERCU, **Vitalie CHISTOL**. Predarea astronomiei în România și în Republica Moldova: impactul acesteia asupra educației elevilor. In: *Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”* vol. 73 (2), **2024**, p. 145-151. Categoria B. <https://doi.org/10.52673/18570461.24.2-73.16>

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în lucrările conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. **ZALAMAI, V.V., TIRON, A.V.** Optical activity in Mn doped As₂S₃ glasses. In: *MSME_2024, XI Международная научная конференция «МАТЕРИАЛЫ И СТРУКТУРЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ» МССЭ – 2024*, 16 – 18 октября 2024 года, г. Минск, Materials and Structures of Modern electronics: Materials of the XIth International Scientific Conference, Minsk, 12–14 Oct. 2022/BSU; Ed.: V.B. Odzaev [and others]. – Minsk: BSU, 2024. pp. 11-14.

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale din Republica Moldova

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională din Republica Moldova

1. **MONAICO, E.V., MONAICO, E.I., URSACHI, V.V., TIGHINEANU, I.M.** Nanostructurarea electrochimică dirijată a compușilor semiconductori în electrolit prietenos mediului înconjurător. In: *Tehnologii fizice avansate cu aplicarea UVS în monitorizarea și modelarea factorilor de mediu*, 8 noiembrie 2024, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Editura USM, 2024, Ediția a V-a, pp. 23-29. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/218983
2. **CRECIUNEL, C.** Development of an electrospinning device for nanofiber production. In: The Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master, PhD students, Technical University of Moldova. Chisinau, Republic of Moldova, March 27-29, 2024. Vol. I, pp. 444-448. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27866>
3. **BUSUIOC, S.** Senzori electrochimici: Ingineria și principii de funcționare. In: The Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master, PhD students, Technical University of Moldova. Chisinau, Republic of Moldova, March 27-29, 2024. Vol. I, pp. 467-472. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27871>
4. **BUSUIOC, S.** Impactul substratului asupra morfologiei și ordonării nanofirelor de oxid de zinc. In: Conferința Tehnico-Științifică a Studenților, Masteranzilor și Doctoranzilor, Universitatea Tehnică a Moldovei. Chisinau, Republic of Moldova, March 27-29, 2024. Vol. I, pp. 461-466. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27870>
5. **BUIUCLI, S.** Coordonator științific **Eduard MONAICO**. Studiul comparativ al depunerii straturilor de Zn_{1-x}MgxO prin metoda aerosol pe substraturi planare și nanostructurate. In: Conferința Tehnico-Științifică a Studenților, Masteranzilor și Doctoranzilor, Universitatea Tehnică a Moldovei. Chisinau, Republic of Moldova, March 27-29, 2024. Vol. I, pp. 473-478. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27872>

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. **MONAICO, E.V.** Electrochemical engineering of semiconductor porous templates and nanowire arrays: control of the shape and growth direction. **Raport Invitat.** In: *8th International Colloquium "Physics of Materials" (PM-8)*, 14 — 15 November 2024, Bucharest, Romania. p. 11. http://www.physics.pub.ro/Site_Conferinta_PM-8/Abstracts_Book.pdf Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28615>
2. **CRECIUNEL, C.; CIOBANU, V.; MONAICO, E.V.** Remote-Controlled Temperature Setup Designed for ZnO Nanostructures Fabrication. In: *8th International Colloquium "Physics of Materials" (PM-8)*, 14 — 15 November 2024, Bucharest, Romania. p. 29. http://www.physics.pub.ro/Site_Conferinta_PM-8/Abstracts_Book.pdf Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28619>
3. **BUSUIOC, S.; MONAICO, E.V.** Electrochemical Impedance Spectroscopy for NonEnzymatic Glucose Detection Using ZnO Nanowire Arrays: Substrate Impact Analysis. In: *8th International Colloquium "Physics of Materials" (PM-8)*, 14 — 15 November 2024, Bucharest, Romania. p. 30. http://www.physics.pub.ro/Site_Conferinta_PM-8/Abstracts_Book.pdf Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28620>
4. **CIOBANU, V.; GALATONOVA, T.; URBANEK, P.; BRANISTE, T.; DOROFTEI, F.; MASAR, M.; SULY, P.; URSAKI, V.; HANULIKOVA, B.; SOPIK, T.; SEDLARIK, V.; KURITKA I.; TIGINYANU, I.** Aero-GaN and ZnO Microtetrapods Functionalized with Metal Nanodots for Photocatalytic Degradation of Tetracycline. In: *8th International Colloquium "Physics of Materials" (PM-8)*, 14 — 15 November 2024, Bucharest, Romania. p. 27. Disponibil: http://www.physics.pub.ro/Site_Conferinta_PM-8/Abstracts_Book.pdf
5. **BRANISTE, T.; CIOBANU, V.; DOROFTEI, F.; TIGOIANU R.; TIGINYANU, I.** The impact of metal dots on time-resolved luminescence of aero-GaN. The 5th International Conference on Advanced Functional Materials, October 14-15, 2024, London, UK. Disponibil: <https://crgconferences.com/functionalmaterials>
6. **BRANISTE, T.; CIOBANU, V.; JIN, I.; URSAKI, V.; ZALAMAI, V.; RUSU, E.; MORARI, V.; ADELUNG, R.; TIGINYANU, I.** Synthesis of Aero-ZnS micro-nanoarchitectures on 3D networks of sacrificial ZnO microtetrapods. DPG Spring Meeting of the Condensed Matter Section, 17 – 22 March 2024, Berlin, Germany, KFM 9.15, pp. 3. Disponibil: <https://www.dpg-verhandlungen.de/year/2024/conference/berlin/part/kfm/session/9/contribution/15>
7. **CRISTEA, E., ZALAMAI, V.V., MONAICO, E.V.** Exfoliation influence on photoluminescence properties of layered gallium selenide single crystals. In: *8th International Colloquium "Physics of Materials" - PM 8*, November 14-15, Bucharest, Romania. p. 39. http://www.physics.pub.ro/Site_Conferinta_PM-8/Abstracts_Book.pdf
8. **MAMOICO, A.; MONAICO, E.V.** Impact of Temperature During the Thermal Treatment of Copper Films for Copper Oxide Formation. In: *The 8th International Colloquium "Physics of Materials" - PM 8*, November 14-15, Bucharest, Romania. p. 31. http://www.physics.pub.ro/Site_Conferinta_PM-8/Abstracts_Book.pdf Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28621>
9. **MONAICO, E.I.** Morphology Investigation of Gold Membranes Deposited by

Electrochemical and Sputtering Techniques. In: *8th International Colloquium "Physics of Materials"* (PM-8), 14 — 15 November 2024, Bucharest, Romania. p. 28.
http://www.physics.pub.ro/Site_Conferinta_PM-8/Abstracts_Book.pdf Disponibil:
<http://repository.utm.md/handle/5014/28618>

10. **DOBROVOLSCHI, V.; RUSU, S.; TRONCIU, V.** Blue InGaN lasers under generation of picosecond pulses. In: *"International Colloquium "Physics of Materials" – PM 8*, November 14-15, Bucharest, Romania, O3, p.14 (2024). Comunicare orală. Disponibil: http://www.physics.pub.ro/Site_Conferinta_PM-8/Abstracts_Book.pdf
10. **DOROGAN, A., CERNEI, M.** Intelligent lift solutions for energy efficiency. The 14th International Workshop on Electromagnetic Compatibility CEM-2024, 18 – 20 September 2024 Sibiu, Romania. Disponibil: https://www.icpe-ca.ro/wp-content/uploads/2024/09/Program-CEM-2024_v18-pt-email.pdf
12. **SANDULEAC, I.I., ANDRONIC, S.C.** Theoretical insights into enhanced thermoelectric properties of TTT2I3 and TTT(TCNQ)2 organic nanostructured crystals, *Abstract book of the Annual Meeting of DPG and DPG-Frühjahrstagung (DPG Spring Meeting) of the Condensed Matter Section (SKM)*, Berlin, Germany, 17.03. - 22.03.2024. Disponibil: <https://www.dpg-verhandlungen.de/year/2024/conference/berlin/part/hl/session/13/contribution/19>
13. **ANDRONIC, S.C., SANDULEAC, I.I.** Study of the metal-insulator transition of Peierls type in quasi-one-dimensional organic crystals, *Abstract book of the Annual Meeting of DPG and DPG-Frühjahrstagung (DPG Spring Meeting) of the Condensed Matter Section (SKM)*, Berlin, Germany, 17.03. - 22.03.2024. Disponibil: <https://www.dpg-verhandlungen.de/year/2024/conference/berlin/part/hl/session/13/contribution/23>

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale din Republica Moldova

1. **MONAICO, E.I.; MONAICO, E.V.; URSAKI, V.V.; TIGINYANU, I.M.** Gold Decorated Gallium Oxide Nanowires for Multifunctional Applications. In: *Proceedings of the Humboldt-Kolleg NANO-2024: "Quo Vadis–Ethics of the Scientific Research"* 15-18 April 2024, Chisinau, Moldova; Technical University of Moldova, 2024; pp. 64–65. ISBN 978-9975-64-422-8. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/26909>
2. **MONAICO, E.V.; TIGINYANU, I.M.; NIELSCH, K.** Controlled Engineering of Gold Nanodots Deposition Using Hopping Electrodeposition. In: *Proceedings of the Humboldt-Kolleg NANO-2024: "Quo Vadis–Ethics of the Scientific Research"* 15-18 April 2024, Chisinau, Moldova; Technical University of Moldova, 2024; pp. 25–25. ISBN 978-9975-64-422-8. Disponibil: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/203885
3. **CIOBANU, V.; GALATONOVA, T.** Photocatalytic degradation of tetracycline using aero-TiO₂. In: *Proceedings of the Humboldt-Kolleg NANO-2024: "Quo Vadis–Ethics of the Scientific Research"* 15-18 April 2024, Chisinau, Moldova; Technical University of Moldova, 2024; pp. 63 - 64. ISBN 978-9975-64-422-8. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-63-64_9.pdf
4. **MORARI, V.; CIOBANU, V.; RUSU, E.; URSACHI, V.** Technological aspect on morphological and electrical properties of ZnO and ZnMgO films. In: *10th International*

Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics, 1 - 4 Octombrie 2024, Chisinau, Moldova, pp. 155, <http://repository.utm.md/handle/5014/28654>

5. SUMAN, V.; MORARI, V.; **ZALAMAI, V.**; **MONAICO, E.V.**; RUSU, E. Synthesis of SnSe Films Obtained by Magnetron Sputtering. In: *Proceedings of the Humboldt-Kolleg NANO-2024: "Quo Vadis–Ethics of the Scientific Research"* 15-18 April 2024, Chisinau, Moldova; Technical University of Moldova, 2024, pp. 70–71. ISBN 978-9975-64-422-8. Disponibil: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/205901
6. GUTSUL, T.D.; LUPU, M.C.; **MONAICO, E.I.**; N.V. COSTRIUCOVA, D.O. PODGORNII. Formation of $\text{ZnFe}_2\text{O}_4/\text{ZnO}:\text{Al}$ thin Film Heterostructure with the Peroxidase Mimetic Properties by RF-Magnetron Sputtering Method. In: *10th International Conference on Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP 2024)*, Chisinau, Moldova, 1 – 4 October 2024. Disponibil: https://mscmp.usm.md/wp-content/uploads/2024/10/MSCMP2024_Book_Abstracts.pdf sau <http://repository.utm.md/handle/5014/28653>
7. **BUSUIOC, S.**; **CIOBANU, V.**; **MONAICO, E.V.** Development of ZnO Nanowire Arrays on Various Substrates for Enhanced Glucose Sensing. In: *International Conference on Electronics, Communications and Computing (ECCO 2024)*. 17-18 October, 2024, Chisinau, Republic of Moldova. pp. 87-88. Disponibil: <https://ecco.utm.md/wp-content/uploads/2024/12/IC-ECCO-2024-AbstractBookBN.pdf> sau <http://repository.utm.md/handle/5014/28756>
8. **CRECIUNEL, C.**; **CIOBANU, V.**; **POSTOLACHE, V.**; **MONAICO, E.V.** Design and Implementation of a Low-Cost Electrospinning Setup for Nanofibers Fabrication. In: *International Conference on Electronics, Communications and Computing (ECCO 2024)*. 17-18 October, 2024, Chisinau, Republic of Moldova. pp. 65-66. Disponibil: <https://ecco.utm.md/wp-content/uploads/2024/12/IC-ECCO-2024-AbstractBookBN.pdf> sau <http://repository.utm.md/handle/5014/28731>
9. MACAGONOVA, O.; COCIUG, A.; TARALUNGA, T.; **CIOBANU, V.**; **BRANISTE, T.**; BUZA-ZUEVA, A.; NACU, V. Submucoasa intestinului subțire porcin – o sursă pentru crearea unui biomaterial prin inginerie tisulară. In: *Conferința Internațională „Yesterday’s heritage – contribution to the development of a sustainable tomorrow’s society”*. 8-9 februarie 2024, Chisinau, Moldova, pp. 209-210. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/204133
10. **DOROGAN, A.** Real-time irrigation planning system. In: *International Conference on Electronics, Communications and Computing (ECCO 2024)*. 17-18 October, 2024, Chisinau, Republic of Moldova. pp. 217-218. Disponibil: <https://ecco.utm.md/wp-content/uploads/2024/12/IC-ECCO-2024-AbstractBookBN.pdf>
11. **CHISTOL, V.**; CONDREA, E.; SIDORENKO, A. Peculiarities in the quantum transport at the interfaces of bismuth-antimony bicrystals. In: *Conferința "NANO-2024: "Quo Vadis–Ethics of the Scientific Research"*. Chișinău, Moldova, 15-18 aprilie 2024. p. 98. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/26951>
12. CRISTEA, E., **TIRON, A.**, **ZALAMAI, V.** Determination of refractive indices of layered

- GaSe by help of wavelength modulation spectroscopy. In: *IC ECCO-2024, The 13th International Conference on Electronics, Communications and Computing*, 17-18 October, 2024, Chisinau, Republic of Moldova, p.76-77. Disponibil: <https://ecco.utm.md/wp-content/uploads/2024/12/IC-ECCO-2024-AbstractBookBN.pdf>
13. DUCA, L.; **ZAPOROJAN, S.**; **ISTRATI, D.** ERP system implementation in companies. In: *Book of abstracts of the 13th International Conference on Electronics, Communications and Computing*, 17-18 October 2024, pp. 169-170. Disponibil: <https://ecco.utm.md/wp-content/uploads/2024/12/IC-ECCO-2024-AbstractBookBN.pdf>
 14. **ISTRATI, D.**; CALMÎCOV, I.; MORARU, V.; **ZAPOROJAN, S.** Development of an employee scheduling application under consecutive days-off constraints. In *Book of abstracts of the 13th International Conference on Electronics, Communications and Computing*, 17-18 October, pp.178-179, 2024. Disponibil: <http://www.repository.utm.md/handle/5014/28805>
 15. **CIOBANU, N.**; GUBCEAC, N.; **TRONCIU, V.** Control dynamics of the emitted photons in the biological media. In: *Materials Science and Condensed Matter Physics: , dedicated to the 60th anniversary from the foundation of the Institute of Applied Physics*, Ed. 10, 1-4 octombrie 2024, Chişinău. Chişinău, Republica Moldova: Centrul Editorial-Poligrafic al Universităţii de Stat din Moldova, 2024, Ediţia 10, p. 54. ISBN 978-9975-62-763-4. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ru/vizualizare_articol/217432
 16. **SANDULEAC, I. I.**, **ANDRONIC, S. C.** Thermoelectric properties of a thermoelectric module made of TTT2I3 and TTT(TCNQ)2 organic crystals, *Abstract book of the Humboldt-Kolleg NANO: “Quo Vadis – Ethics of the Scientific Research”*, Chisinau, Republic of Moldova, 15-18 April 2024. Disponibil: <https://humboldt-kolleg.utm.md/wp-content/uploads/2024/04/Book-Kolleg-MD-17-April-24.pdf>
 17. **DOBROVOLSKI, V.**; **SANDULEAC, I.**; **TRONCIU, V.** Theoretical studies of picosecond pulse generation in gain-switched DFB lasers, *Abstract Book of the 10th International Conference Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP-2024)*, Chisinau, Republic of Moldova, 1-4 October, 2024. Disponibil: https://mscmp.usm.md/wp-content/uploads/2024/10/MSCMP2024_Book_Abstracts.pdf
 18. **DOBROVOLSKI, V.**; **RUSU, S.**; **TRONCIU, V.** Picosecond pulse generation in InGaN blue lasers with saturable absorber. In: *Abstract Book of the 10th International Conference Materials Science and Condensed Matter Physics (MSCMP-2024)*, Chisinau, Republic of Moldova, 1-4 October, 2024, p. 57. Disponibil: https://mscmp.usm.md/wp-content/uploads/2024/10/MSCMP2024_Book_Abstracts.pdf
 19. **DOBROVOLSKI, V.**; **SANDULEAC, I.**; **TRONCIU, V.** Picosecond pulse generation by a gain-switched DFB lasers. In: *Abstract book of the 13th International Conference on Electronics, Communications and Computing (IC|ECCO-2024)*, 17-18 October 2024, Chisinau, Republic of Moldova. Disponibil: <http://www.repository.utm.md/handle/5014/28759>
 20. **SANDULEAC, I. I.**, **ANDRONIC, S. C.** Exploring the potential of quasi-one-dimensional organic crystals of TTT2I3 for thermoelectric applications. In: *Abstract book of the 13th International Conference on Electronics, Communications and Computing (IC|ECCO-2024)*,

17-18 October 2024, Chisinau, Republic of Moldova,
<http://repository.utm.md/handle/5014/28712>

21. **DOBROVOLSCHI, V., RUSU, S., TRONCIU, V.** Picosecond pulse generation in InGaN blue lasers with saturable absorber. In: *Abstract book of the 13th International Conference on Electronics, Communications and Computing (IC|ECCO-2024)*, 17-18 October 2024, Chisinau, Republic of Moldova. Disponibil: <http://www.repository.utm.md/handle/5014/28762>
22. ELA PLETEA, I.-M.; **SONTEA, V.** Design and Partitioning Across 2 Strata in 3D IC architectures. In: *Abstract book of the 13th International Conference on Electronics, Communications and Computing (IC|ECCO-2024)*, 17-18 October 2024, Chisinau, Republic of Moldova, pp. 107-108. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28767>

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională din Republica Moldova

1. **CIOBANU, V.; GALATONOVA, T.; BRANISTE, T.; URBÁNEK, P.; KUŘITKA, I.; TIGINYANU, I.** Photocatalytic degradation of tetracycline by TiO₂ aeromaterial. In: *Scientific and Practical Conference „Advanced physical technologies with uvs application in monitoring and modeling of environmental factors”*, 5th edition, 8 november 2024, USM, Chisinau, Republic of Moldova. https://ephysimlab.usm.md/wp-content/uploads/program_detaliat_2024.pdf
2. **BRANISTE, T.; GALATONOVA T.; CIOBANU, V.; DOROFTEI, F.; URSAKI, V.; TIGINYANU, I.** Electro-mechanical sensing properties of Aero-GaN embedded in silicone elastomer. In: *Scientific and Practical Conference „Advanced physical technologies with uvs application in monitoring and modeling of environmental factors”*, 5th edition, 8 november 2024, USM, Chisinau, Republic of Moldova. https://ephysimlab.usm.md/wp-content/uploads/program_detaliat_2024.pdf
3. MACAGONOVA, O.; COCIUG, A.; TARALUNGA (CALISTRU), T.; **CIOBANU, V.; BRANIȘTE, F.; NACU, V.** Dermatologia la interfața cu ingineria tisulară. In: *Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță, Ed. 4*, 16-18 octombrie 2024, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: 2024, p. 27. ISSN 2345-1467. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/214780
4. MACAGONOVA, O., COCIUG A., TARALUNGA (CALISTRU), T., **CIOBANU, V., BRANISTE, T.**, BUZA-ZUEVA, A., NACU, V. Porcine dermis - a source of biomaterial modelling by tissue engineering. In: *Cells and tissues transplantation. Actualities and perspectives, Ed. 2*, 29 martie 2024, Chișinău. Chișinău: CEP "Medicina", 2024, Ediția 2, p. 26. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/207495
5. BATÎR, V., **ZALAMAI, V.**, ARUSHANOV, E. Optical properties of Cu₂ZnSnS₄ and Cu₂CdSnS₄ quaternary compounds. In: *Natural sciences in the dialogue of generations. The National Conference with International Participation, edition VII* September 12-13, Chisinau, Republic of Moldova, 2024, p 240.

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

Notă: vor fi considerate teze și nu articole materialele care au un volum de până la 0,25 c.a.

8. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

8.1. cărți (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicționare

8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală

9.1. eliberate de către oficii de peste hotare de protecție a proprietății intelectuale (cu indicarea oficiului)

9.2. eliberate de Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală

1. DULGHERU Valeriu, **ZAPOROJAN Sergiu**, GUȚU Marin, RABEI Ivan, MANOLI Ilie. Senzor filiform de măsurare a deformării palelor eoliene, procedeu și dispozitiv de montare a senzorului. Cerere de brevet de invenție nr. depozit: s 2024 0065. Data depozit: 2024-06-24.

Participarea la saloane internaționale de invenții

1. **MONAICO, E.I.; MONAICO, E.V.; URSAKI, V.V.; TIGINYANU, I.M.** Cost-Effective Fabrication of Hybrid Ga_2O_3 /Gold Nanostructures for Advanced Sensing and Catalysis Applications. *The 28th International Exhibition of Inventions "INVENTICA 2024"* Iasi, Romania, 3-5 Iulie 2024. **Diploma și Medalie de Aur.** Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27807>
2. **CIOBANU, V.; GALATONOVA, T.; BRANISTE, T.; TIGHINEANU, I.** Development of aeromaterials for photocatalytic degradation of antibiotics. *The 28th International Exhibition of Inventions "INVENTICA 2024"*, 03.07.2024 - 05.07.2024, Iasi, Romania. **Diploma și Medalie de Aur.**

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)

10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)

1. PÎNTEA, V.; **TRONCIU, V.** Suport de curs, Mecanica. Fizica moleculară și termodinamica. Electromagnetismul. Vol. 1, 195 pag. Tipografia UTM, 2024. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/26799>

2. **CHISTOL, V.**; GUȚULEAC, L. Fizica: Note de curs. Vol. 1: Mecanica, Fizica moleculară și termodinamica, Electromagnetismul. Vol. 1, 129 pag. Tipografia UTM, 2024. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/26312>

10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice.

**Coordonatorul subprogramului
de cercetare**

dr. hab. Eduard MONAICO

(nume, prenumele)

(semnătura)

Data: _____

Componența echipei de cercetare

Codul subprogramului: 020402

		Echipa subprogramului pentru 2024					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția	Norma de muncă	Data angajării	Data eliberării*
1.	Monaico Eduard	1980	DH	Cercetător științific coordonator	1.00	02.01.2024	
2.	Chistol Vitalie	1961	D	Șef laborator	1.00	02.01.2024	
3.	Tronciu Vasile	1965	DH	Cercetător științific principal	0.50	02.01.2024	
4.	Braniște Fiodor	1989	D	Cercetător științific coordonator	0.50	02.01.2024	
5.	Rusu Spiridon	1955	D	Cercetător științific coordonator	0.50	02.01.2024	
6.	Zalamai Victor	1978	D	Cercetător științific coordonator	1.00	02.01.2024	
7.	Zaporojan Sergiu	1961	D	Cercetător științific coordonator	1.00	02.01.2024	
8.	Șontea Victor	1951	D	Cercetător științific coordonator	0.25	02.01.2024	
9.	Ciobanu Vladimir	1990	D	Cercetător științific coordonator	1.00	02.01.2024	
10.	Andronic Silvia	1988	D	Cercetător științific superior	0.50	02.01.2024	
11.	Monaico Elena	1979	D	Cercetător științific	1.00	02.01.2024	
12.	Dorogan Andrei	1983	D	Cercetător științific	0.50	02.01.2024	
13.	Postolache Vitalie	1979	D	Cercetător științific	0.50	02.01.2024	
14.	Sanduleac Ionel	1989	D	Cercetător științific	0.50	02.01.2024	
15.	Tîron Andrei	1989	D	Cercetător științific	1.00	02.01.2024	
16.	Istrati Daniela	1978	D	Cercetător științific	0.50	02.09.2024	
17.	Peca Ludmila	1980	D	Cercetător științific	0.50	02.09.2024	
18.	Ciobanu Nelu	1982	D	Cercetător științific	0.50	02.09.2024	
19.	Lungu Mihail	1998		Cercetător științific	0.50	02.09.2024	
20.	Dobrovolschi Veronica	1987		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
21.	Galatonova Tatiana	1999		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
22.	Gubceac Natalia	1987		Cercetător științific stagiar	0.25	02.09.2024	
23.	Pîrțac Constantin	1975		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	30.09.2024
24.	Jardan Gabriela	1999		Cercetător științific stagiar	0.50	02.09.2024	
25.	Busuioc Simon	1997		Cercetător științific stagiar	1.00	02.01.2024	
26.	Creciunel Cătălin	1999		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor - **48,0%**

Rector UTM

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

(semnătura)

Coordonatorul subprogramului
de cercetare

dr. hab. Eduard MONAICO

(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: _____