

**RECEPȚIONAT**

Agenția Națională pentru Cercetare

și Dezvoltare \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2024

**AVIZAT**

Secția AȘM \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2024

**RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL**

**pentru etapa 2023**

**privind implementarea proiectului din cadrul  
Programului de Stat (2020–2023)**

Proiectul **Intensificarea proceselor de transfer și procesare în câmpuri electrice,  
electromagnetice, cavitaționale; aplicativitatea.**

Cifrul proiectului **ANCD 20.80009.5007.06**

Prioritatea Strategică **COMPETITIVITATE ECONOMICĂ ȘI TEHNOLOGII INOVATIVE**

Rectorul

**ȘAROV Igor**

\_\_\_\_\_

Consiliul științific

**Shikimaka Olga**

\_\_\_\_\_

Conducătorul proiectului

**Bologa Mircea**

\_\_\_\_\_

Chișinău 2024

## CUPRINS:

<b>1</b>	<b>Scopul și obiectivele etapei 2023</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Acțiunile planificate și realizate în 2023</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba română (Anexa nr. 1)</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba engleză (Anexa nr. 1)</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Impactul științific/social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Diseminarea rezultatelor obținute în proiect 2023:</b>	<b>13</b>
	Lista publicațiilor științifice 2023 (Anexa nr. 2)	13
	Lista participărilor la conferințe	17
	Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media	19
<b>7</b>	<b>Executarea devizului de cheltuieli (Anexa nr. 3)</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Componența echipei proiectului pentru anul 2023 (Anexa nr. 4)</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>Informații suplimentare (Anexa nr.5)</b>	<b>33</b>

### **1. Scopul** etapei 2023 conform proiectului depus la concurs (obligatoriu)

Determinarea caracteristicilor optime și aplicativității acțiunilor electrofizice, electromagnetice, cavitaționale/hidrodinamice la intensificarea proceselor de transfer și de procesare (electroizomerizare, obținerea acidului lactic din produse lactate secundare), la extracția cavitațională a compușilor bioactivi și la electroplasmoliză, separarea mediilor policomponente, deshidratare; la procesarea în strat magnetofluidizat, degradarea fotocatalitică cu TiO<sub>2</sub> nanocompozițional în scopul argumentării tehnologiilor emergente și recomandărilor de aplicare.

### **2. Obiectivele** etapei 2023 (obligatoriu)

Determinarea caracteristicilor optime și aplicativității acțiunilor electrofizice, electromagnetice, cavitaționale/hidrodinamice la intensificarea proceselor de transfer (1) și de procesare (electroizomerizare, obținerea acidului lactic din produse lactate secundare), la extracția cavitațională a compușilor bioactivi și la electroplasmoliză, separarea mediilor poli-componente, deshidratare; la procesarea în strat magnetofluidizat (2), degradarea fotocatalitică cu TiO<sub>2</sub> nanocompozițional (3) în scopul argumentării tehnologiilor emergente și recomandărilor de aplicare.

### **3. Acțiunile planificate** pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2023 (obligatoriu)

Vor fi determinate caracteristicile optime și aplicativitatea acțiunilor electrofizice, electromagnetice, cavitaționale/hidrodinamice la intensificarea proceselor de transfer de căldură (electroconvectiv și la transformări de fază) și masă la separarea mediilor componente (uleiuri vegetale în câmpuri pulsatorii/cavitaționale) electroizomerizarea lactozei în lactuloză, obținerea acidului lactic din produse lactate secundare, la deshidratare, electroplasmoliză. Vor fi stabiliți parametrii optimi, analizate, interpretate și generalizate rezultatele, elaborate recomandări de realizare a extracției compușilor bioactivi, procesării în strat magnetofluidizat în scopul argumentării tehnologiilor emergente. Va fi studiată degradarea fotocatalitică a poluantului standard (albastru de metilen) cu aplicarea nanocompozițională sub acțiunea luminii solare; stabilit gradul de descompunere a poluanților în dependență de masa catalizatorului, concentrația colorantului, durata expunerii, temperatura amestecului, viteza agitației; condițiilor optime de degradare a colorantului, elaborate recomandările de aplicare a fotocatalizatorului.

### **4. Acțiunile realizate** (obligatoriu)

Au fost determinate caracteristicile acțiunilor electrofizice, electromagnetice, cavitaționale/hidrodinamice la: intensificarea proceselor de transfer de căldură la transformări de fază, separarea mediilor componente (uleiuri vegetale în câmpuri pulsatorii/cavitaționale), electroizomerizarea lactozei în lactuloză, obținerea acidului lactic din produse lactate secundare, deshidratare, electroplasmoliză. S-au stabilit parametrii optimi, analizate și generalizate rezultatele, elaborate recomandări de realizare a extracției compușilor bioactivi, procesării în strat magnetofluidizat. S-a studiat degradarea fotocatalitică a albastrului de metilen cu aplicarea nanocompozițională sub acțiunea luminii solare, elaborat recomandări de aplicare. S-a cercetat transferul de căldură la fierberea nucleică în câmp electric pe suprafețe modificate structural, studiat influența puterii termice furnizate la diferite tensiuni asupra rezistenței termice și dinamicii temperaturii zonei de evaporare a tubului termic pulsativ, inclusiv, la pomparea electrohidrodinamică

a lichidului de răcire, determinate caracteristicile presiune-debit și curent-tensiune ale unei pompe EHD cu mai mulți electrozi cu creștături. S-au analizat și determinat posibilitățile de perfecționare a tehnologiilor de amestecare și transfer de masă în sisteme cu raport masic redus al fluidelor imiscibile prin generarea câmpurilor hidrodinamice pulsatorii cu frecvență joasă și cavității. S-a demonstrat că la extragerea concentratelor proteice minerale și înobilarea lor cu anumite fracții proteice (fracționarea proteinelor serice) la diferite regimuri de tratare se intensifică la activarea preventivă electroactivării în strat magneto-fluidizat și depinde de parametrii constructivi/geometrici ai electrizoarelor. A fost elaborată schema tehnologică și estimate cheltuielile de extragere a concentratelor proteice minerale și lactulozei în cadrul electroactivării. S-a constatat că energoeficiența maximă la conservarea produselor alimentare lichide (păstoase) se asigură în rezultatul aplicării prealabile a crioconcentrării cu eliminarea maximă a apei libere; deshidratarea optimă ulterioară se realizează cu diferența de temperatură la evaporare și condensare minimum necesară pentru depășirea rezistențelor la transferuri de fază. S-a determinat că procesul electroplasmolizei este influențat semnificativ de gradul de măcinarea preliminară a materiei prime, de energia specifică a plasmolizei și de durata prelucrării cu microunde. S-a stabilit că la reglarea intensității expunerii prin cavităție, randamentul de substanțe biologice active ficobiliproteine din extractele din biomasa *Spirulina platensis* și *N. Linckia* crește cu 75%. Au fost efectuate cercetări referitor la activarea în strat magnetofluidizat cu scopul obținerii unui ciment polimeric și s-a stabilit că la conținutul de 4% vinnapas în amesec de ciment și nisip activat se obțin beton și mortare cu proprietăți fizico-mecanice care permit de a spori capacitatea portantă și rezistența la fisuri a construcțiilor din beton ce conduce la creșterea duratei de exploatare, mai cu seamă, când acestea se află în mediul cu umiditate alternativă, inclusiv în medii agresive. În strat magnetofluidizat a fost activat zeolitul și amestecul cu cărbune în scopul de a obține absorbantă pentru epurarea apei. S-a demonstrat (verificările s-au efectuat în laboratorul de încercări, „ILAS” al Institutului de Chimie, USM) că zeolitul activat (o fracție fină de 250 mcm) contribuie efectiv la epurarea apei de nitrați și metale grele. Conținutul de Fe se micșorează de la 1,02 mg/l la 0,1 mg/L, de Pd de la 20,0 mg/L la <0,4 mg/L. S-a studiat efectul unui amestec de acid succinic dihidrazidă și extract apos de frunze uscate de nuc și constatat că atunci când aceste substanțe interacționează într-o soluție inhibitoare, apare un efect sinergic, ca urmare, suprimarea coroziunii este mai semnificativă (pierderile sunt reduse peste 25 ori). Privitor la evaluarea aplicabilității fotocatalizatorului sintetizat nanocristalin  $\text{TiO}_2$  depus pe diatomit pentru funcționare în zona luminii vizibile s-a demonstrat distrugerea metilenului albastru până la produsele finale minerale ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  și alt.).

## **5. Rezultatele obținute** (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

În perioada de gestiune s-a cercetat transferul de căldură la fierberea nucleică în câmp electric pe suprafețe modificate structural; influența: intensității câmpului electric, distanței dintre electrozi și modul de aplicare a creștăturilor pe electrodul de tensiune înaltă ; materialului stratului depus prin scânteie electrică și a parametrilor rugozității artificiale; câmpului electric asupra procesului nucleației. La studiul experimental s-a folosit un tub orizontal ( diametru exterior 4 mm și lungimea 80 mm) din oțel inoxidabil și acoperit cu un strat la fel inoxidabil prin descărcare electrică. Tubul s-a imersat într-un volum relativ mare de fluid – hexan . Starea suprafeței modificate s-a apreciat prin

devierea medie aritmetică  $R_a=4,285 \mu\text{m}$ . Deasupra tubului s-a plasat un electrod-grilă, la care s-a aplicat potențial electric înalt. Pe elementele de susținere ale grilei au fost aplicate creștături în plan vertical și orizontal, cu scopul de a crea în fluidul dielectric a curenților turbionari suplimentari. A fost determinată distanța optimă dintre electrozi. La fluxuri termice unitare moderate, s-a constatat o creștere accentuată a transferului de căldură la fierbere, de până la 3 ori, la fluxuri termice ridicate influența curenților turbionari slăbește considerabil. Modificarea structurii stratului superficial duce la creșterea numărului de centre de nucleație și implicit la intensificarea transferului de căldură. Transferul de căldură se intensifică datorită modificării structurii stratului superficial a suprafeței de încălzire și prezenței a fluxurilor turbionare. A fost elaborată metoda de calcul a influenței câmpului electric și a modificării structurale a suprafeței de încălzire asupra transferului de căldură la fierbere și determinate relațiile respective. Pe baza observațiilor vizuale și filmării rapide s-a studiat fenomenul de dispersare a bulelor de vapori în câmp electric și analizat mecanismul fenomenului. Dezvoltarea rapidă a electronicii și a tehnologiei informatice din ultimele decenii a dus la faptul că metodele tradiționale de răcire nu sunt capabile să asigure condițiile de temperatură necesare. Această situație impune necesitatea de a dezvolta sisteme de răcire și control termic extrem de eficiente, fiabile și de dimensiuni mici, bazate pe tranziții de fază. În tuburile termice pulsative (TTP) nu există o structură capilar-poroasă. Pe lângă utilizarea în sistemele de răcire și control termic, TTP pot fi folosite pentru dispozitive de răcire cu geometrii complexe sau pliabile, pentru recuperarea căldurii și stocarea energiei termice. S-a studiat influența puterii termice furnizate la diferite tensiuni asupra rezistenței termice și dinamicii temperaturii zonei de evaporare a tubului termic pulsativ, inclusiv, la pomparea electrohidrodinamică a lichidului de răcire. Aplicarea de înaltă tensiune la electrozi duce la o creștere a intensității schimbului de căldură și devine posibilă reglarea temperaturii zonei de evaporare. Au fost studiate în funcție de înălțimea spațiului interelectrod pentru diferiți agenți de răcire caracteristicile presiune-debit și curent-tensiune ale unei pompe electrohidrodinamice (EHD) cu mai mulți electrozi cu creștături. Rezultatele efectului câmpului electric asupra rezistenței termice a TTP u fost generalizate prin reducerea acestora la bisectoarea primului cvadrant. Au fost studiate experimental dependențele de temperatură ale zonei de evaporare la pomparea EHD a lichidului de răcire. Rezultatele prezintă interes în ceea ce privește intensificarea și termostatarea proceselor de transfer de căldură și masă.

S-au analizat și determinat posibilitățile de perfecționare a tehnologiilor de amestecare și transfer de masă în sisteme cu raport masic redus al fluidelor imiscibile prin generarea câmpurilor hidrodinamice pulsatorii cu frecvență joasă și cavității. Studiul este important pentru elaborarea reactoarelor de procesare a mediilor polifazice în flux continuu. S-a constatat că în câmp cavitațional pulsatoriu sunt evidente efectele de intensificare a proceselor de dispersare, amestecare și de transfer de masă în sistemul uleiul brut de floarea soarelui –aăa/solvent. Pentru atingerea unui grad mai înalt de eliminare a fosfolipidelor și a altor impurități s-a încercat reciclarea amestecului, însă are loc înfundarea duzei ( $1,0 \times 5,0 \text{mm}^2$ ) și a canalelor instalației, este îngreunată separarea fazelor apoase de fosfolipide și ulei, în plus, se îndepărtează o cantitate semnificativă de ulei. Efectul de emulsionare rapidă a amestecului ulei vegetal-apă/solvent și separarea nesatisfăcătoare a fazelor în câmp cavitațional sunt principalele cauze care atenuează dezvoltarea și aplicarea tehnologiilor cavitaționale de degumare a uleiurilor vegetale. Aceste dezavantaje ale cavității pot fi eliminate în cazul când uleiul nerafinat (nedegumat) este înlocuit cu ulei rafinat sau degumat cu concentrația de fosfolipide

solubile și insolubile mai joasă de 10ppm t. Cantitatea maximă de ulei extras din fluxul de ulei rafinat pentru procesele de dispersare și amestecare cavitațională a apei/solvent cu uleiul rafinat este limitată atât de factorii economici, cât și de posibilitățile sistemului de a genera amestecuri emulsionate cu diametrele dorite ale picăturilor. Regimul oscilant de curgere apare la atingerea unei lungimi critice a canalului inelar. Cu creșterea numărului de jeturi injectate în canal această distanță descrește. Generarea regimului oscilant de curgere este o consecință a interacțiunii hidrodinamice a jeturilor dominată de creșterea, desprinderea și evacuarea periodică a vârtejurilor din canalul inelar. Jeturile de apă/solvent s-au injectat în canalul inelar prin orificii separate de cele pentru uleiul rafinat. S-a stabilit că prin majorarea debitelor urmată de creșterea frecvenței și amplitudinii pulsațiilor, diametrul picăturilor se reduce monoton. În regim dezvoltat de cavitație amplitudinea crește în salt și descrește diametrul picăturilor. La plasarea în tandem a camerei turbionare cavitația provoacă o fărmițare mai fină a picăturilor și reduce neuniformitatea lor. Pentru creșterea performanțelor sunt necesare cunoștințe mai aprofundate a particularităților proceselor, mai cu seamă a dispersării și amestecării a mediilor polifazice.

Extragerea concentratelor proteice minerale (CPM) și înnobilarea lor cu anumite fracții proteice (fracționarea proteinelor serice) la diferite regimuri de tratare se intensifică la activarea preventivă electroactivării în strat magneto-fluidizat (SMF) și depinde de parametrii constructivi/geometrici ai electrolizoarelor (raportului volumului de zer procesat ( $V$ , ml) la suprafața electrodului ( $S$ ,  $\text{cm}^2$ ),  $V/S$  ( $\text{ml}/\text{cm}^2$ )). Izomerizarea lactozei în lactuloză la electroactivarea produselor lactate secundare cu un conținut proteic mediu permite obținerea unui grad mai înalt de lactuloză, favorizează "desfacerea" moleculelor de proteine și activarea amino-grupelor, care permit izomerizarea lactozei în lactuloză după mecanismul regruparea Amadori mai intens comparativ cu zerul ce are conținut scăzut de proteine. Izomerizarea are loc, la fel, și după mecanismul LA-transformarea, datorită acumulării intense a ionilor hidroxili la electroactivare. Activarea preventivă în SMF electroactivării a zerului cu conținut mediu de proteine intensifică atât procesul de izomerizare a lactozei în lactuloză, cât și sporește gradul de extragere a proteinelor serice în concentrate proteice minerale cu circa 20% în electrolizorul cu diafragmă EDP-4 (parametrii tehnici: raportul volumului de zer procesat ( $V$ , ml) la suprafața electrodului ( $S$ ,  $\text{cm}^2$ ),  $V/S=1 \text{ ml}/\text{cm}^2$  și carcasa sub formă de paralelipiped), însă nu se înregistrează electrofracționarea proteinelor serice, posibil datorită formării compușilor proteici înalt moleculari, care nu se extrag cu soluția tampon 0.05 M Tris-HCl, 0.5 M NaCl, 0.5 mM EDTA, pH 8.0 și determinate cu metoda electroforetică SDS-PAGE 15%.

Activarea preventivă electroactivării a zerului cu conținut înalt de proteine în SMF în electrolizorul cu diafragmă EDC-3 (parametrii raportului volumului de zer procesat ( $V$ , ml) la suprafața electrodului ( $S$ ,  $\text{cm}^2$ ),  $V/S=2 \text{ ml}/\text{cm}^2$ , carcasă semicilindrică), asigură tratarea unui volum mai mare de zer și exclude "zonele moarte"/neeficiente, spre deosebire de procesarea în electrolizorul cu EDP-4, intensifică atât procesul de izomerizare a lactozei în lactuloză, cât și sporește gradul de extragere a proteinelor serice în concentrate proteice minerale și permite fracționarea mai intensă a proteinelor serice. Procesarea zerului în EDC-3 a condiționat obținerea a două concentrate proteice minerale, numite convențional - CPM 1 și CPM 2, ce diferă prin conținutul proteic, unde CPM 2 se extrage spre finele electroactivării (25-30 min, la  $j=10\text{mA}/\text{cm}^2$ ) și separarea ulterioară în câmpul forțelor masice (centrifugare  $G=1500$ ), unde la suprafața supernatantului (zerului deproteinizat ZD) se formează un concentrat suplimentar cu densitate mai mică comparativ cu CPM 1, care în urma

acțiunii forțelor masice se sedimentează, asigură capturarea proteinelor serice cu lipidele din zer, posibil atât a lipoproteinelor, cât și a proteinelor cu masă moleculară mică ( $\beta$ -lactoglobulinele ( $\beta$ -Lg),  $\alpha$ -lactalbuminele ( $\alpha$ -La)) și a peptidelor care se formează în urma hidrolizei proteinelor serice la aceste regimuri de procesare. Recuperarea  $\alpha$ -La în CPM are loc spre finele prelucrării, în momentul izomerizării maxime a lactozei în lactuloză. Prezența  $\alpha$ -La în complexul lactoze sintaze, variația valorilor pH, temperaturii, durata procesării, generate în timpul activării electrochimice, au creat condiții favorabile pentru transformarea lactozei în lactuloză conform Mecanismului Amadori și recuperarea  $\alpha$ -La în CPM spre sfârșitul procesării. Saturația intensivă a zerului cu ioni de calciu, ce migrează din celula anodului prin membrana eterogenă cationică MK-40 în celula catodului, a favorizat formarea intensă a compușilor proteici minerali, în special legarea  $\alpha$ -La cu ionii bivalenți și, respectiv, obținerea concentratelor proteice minerale înobilate cu această fracție. A fost elaborată schema tehnologică și estimate cheltuielile de extragere a concentratelor proteice minerale și lactulozei.

A fost studiat procesul de concentrare a zerului într-o instalație de tip ejector, urmat de analiza distilatului și rezidului pentru conținutul de substanță uscată. S-a determinat durata concentrării în vid a zerului, au fost examinate mostre de zer „Grăuncior” prelevate din procesul tehnologic cu concentrația inițială de solide 6,8%. S-a studiat posibilitatea tratamentului biotehnologic al concentratului de zer utilizând cultura de *L. acidophilus* cu o activitate antagonistă ridicată împotriva unei game largi de microorganisme patogene. Ca obiect de cercetare, a fost utilizat un concentrat de zer de caș, ca control - zerul original de caș cu conținut zero de grăsimi și 5%. Frațiunea de masă a solidelor din probe a fost de 8% și 10%. Prelucrarea biotehnologică după prepararea probelor a fost efectuată prin introducerea starterului și termostatare la 37° C timp de 24 de ore. O activitate de formare a acidului mai sporită are loc în stadiul inițial de cultivare. Electroactivarea a fost efectuată în camera catodică și anodică a celulei electrolitice la tensiunea și densitatea optimă (29V, 0,01...0,02 A/cm<sup>2</sup>). De menționat influența a acidității electrolitului asupra procesului de electroliză. Electroreducerea începe cu apariția radicalilor liberi. Formarea diferitor produse la electroliză depinde de proprietățile radicalilor atașați grupării carbonil. Factorul decisiv în refacerea soluției care conține lactoză este menținerea strictă a pH-ului, care se realizează prin reacție în prezența unui exces de acid, ce nu numai că îi conferă anumite proprietăți de tamponare, dar are și un efect mai profund asupra procesului electroreducerii. Aceasta protejează concentratul de hidroliză datorită bazicității reduse în stratul catodic și permite combinarea a două etape de producție într-un singur electrolizor, obținând un preparat de acid lactic și alcool.

În cadrul actualizării și optimizării metodelor de deshidratare energoeficientă la conservarea produselor alimentare la temperaturi joase cu accentul la eliminarea maximă a apei libere din produse, evitând transferul de fază, a fost stabilit: energoeficiența maximă la conservarea produselor alimentare lichide (păstoase) se asigură în rezultatul aplicării prealabile a crioconcentrării, cu eliminarea maximă a apei libere; deshidratarea ulterioară optimă (cu calitatea produselor apropiată de cea nativă) se realizează în condițiile de abur pur (obligatoriu - în condiții de vid) cu diferența de temperatură (a produsului) la evaporare și la condensare (nu mai puțin de 6 °C, minimum necesară pentru transportarea aburului și depășirea rezistențelor la transferuri de fază). Această diferență de temperatură poate fi asigurată prin consumul de energie de potențial înalt, inclusiv, prin aplicarea pompei termice. Însă a fost demonstrat că în varianta optimă de energoeficiență maximă (total fără

consumul de energie de potențial înalt) deshidratarea energoeficientă se rezolvă prin folosirea rațională a termoacumulatoarelor, bazate pe principiile fizice (se utilizează variația sezonieră a temperaturilor, energia termică secundară, etc.) și fizico-chimice (cu folosirea adsorbenților și absorbentilor - precum silicagel, clorură de calciu  $CaCl_2$ ,  $CaO$ , acid sulfuric  $H_2SO_4$ , etc.). A fost confirmat experimental că clorura de calciu este un material optim pentru scopurile menționate.

În legătură cu studiul eficienței extragerii sucului din sfeclă prin electroplasmoliză, s-a studiat influența dimensiunii particulelor la măcinare (mari 5-6; medii 3-4; 3-fine 1-2 mm). S-au prelucrat sfecla de masă și sfecla de zahăr. S-a stabilit o creștere a producției de suc din pulpă cu particule mici prin măcinare înainte de procesul de presare, care se explică prin deteriorarea unui număr mai mare de celule la mărunțirea fină a materiei prime. O sporire a producției de suc cu creșterea energiei specifice a plasmolizei este rezultatul deteriorării unui număr mai mare de celule ale țesutului de sfeclă. Creșterea duratei tratamentului cu microunde dăunează și mai multe celule ale țesutului. Astfel, s-a determinat că procesul de extragere a sucului din sfeclă este influențat semnificativ de gradul de măcinare, de energia specifică a plasmolizei și de durata de prelucrare cu microunde. Creșterea gradului de măcinare și a energiei specifice electroplasmolizei duc la sporirea permeabilității țesuturilor.

Materiile prime promițătoare pentru producerea de substanțe biologice active sunt macro- și microalgele, în special algele albastre-verzi *Spirulina platensis*, conținând mulți pigmenți care pot fi utili și accesibili. Având în vedere importanța ficobiliproteinelor, au fost alese ca obiect de studiu pentru izolarea lor culturile de *Spirulina platensis* și cianobacteria din sol *Nostoc Linckia*, furnizate de Laboratorul de Fitomicrobiologie al Institutului de Biologie. Cavitația cu ultrasunete a fost folosită pentru a îmbunătăți tehnica standard prin reducerea timpului de distrugere a celulelor *Spirulina platensis* și *Nostoc Linckia*, ocolind ciclurile de îngheț-dezgeț ale biomasei brute. Identificarea ficobiliproteinelor în suspensiile tratate a fost efectuată folosind metoda spectrofotometrică. La tratarea cu cavitație, numărul de celule vii se reduce prin distrugerea lor parțială sau completă. O creștere a gradului de distrugere a membranelor celulare și a agregatelor acestora se observă sub toate efectele cavitației ultrasonice (frecvențele 22 și 44 kHz, amplitudinea 25  $\mu\text{m}$ , durata 60 sec). A fost stabilită compoziția extractului apos de *Nostoc Linckia*. Analiza curbelor spectrofotometrice a arătat că diverse combinații de variabile (frecvența și durata experimentelor) la tratamentul soluțiilor de *Spirulina platensis* duc la modificări ale densității optice a soluțiilor, indicând eliberarea de ficobiliproteine din celulele distruse. Astfel, efectele cavitaționale pot fi modificate în funcție de puritatea necesară a substanțelor biologice active eliberate. La reglarea intensității expunerii prin cavitație, randamentul de substanțe biologice active ficobiliproteine din extractele din biomasa *Spirulina platensis* și *N. Linckia* a crescut cu 75%.

Au fost efectuate cercetări referitor la activarea în strat magnetofluidizat a nisipului și cimentului cu adaos de pulbere polimerică Vinnapas 5044 N (GER) cu scopul obținerii unui ciment polimeric. Pulberii sunt dispersii uscate prin pulverizare și la amestecare în apă formează din nou o dispersie stabilă ale cărei caracteristici sunt comparabile cu cea originală. Un criteriu important pentru calitatea pulberii dispersabile este dimensiunea particulelor care determină forța de aderență și efectul aditivului sub formă de pulbere. Dispersiile constau din particule fine de polimer suspendate în apă cu dimensiuni de la 0,1 la 3  $\mu\text{m}$ . Mortarele de ciment înobilate cu pulberi dispersabili pot fi utilizate pentru umplerea și nivelarea defectelor în construcțiile din beton. Cimentul polimeric a fost obținut



prin amestecarea vinnapas cu ciment și nisip activat în strat magnetofluidizat. Modificatorul polimeric a fost introdus într-o cantitate de până la 5% din greutate a liantului mineral. Probele au fost realizate sub formă de grinzi de  $80 \times 20 \times 20$  mm și compactate pe o platformă vibrantă timp de 1 min. Testarea probelor de ciment polimeric după 28 zile de întărire a fost efectuată cu o presă automată (din laboratorul materialelor de construcții al UTM).

La un conținut de 3,0–4,0% Vinnapas în polimer-ciment se observă o scădere bruscă a absorbției de apă cu 20% care poate fi explicată prin înfundarea porilor și capilarelor matricei minerale. Aceasta asigură creșterea rezistenței la apă a materialelor activate cu adaos de vinnapas, îmbunătățirea semnificativă a rezistenței acestora la medii agresive și creșterea durabilității construcțiilor. Se poate concluziona - la un conținut de 4% Vinnapas în amestec de ciment și nisip activat în strat magnetofluidizat se obțin beton și mortare cu proprietăți fizico-mecanice sporite. Utilizarea materialelor din polimer-ciment activate în strat magnetofluidizat permit de a spori capacitatea portantă și rezistența la fisuri a construcțiilor din beton, ceea ce conduce la creșterea duratei de exploatare, mai cu seamă, când acestea se află în medii cu umiditate alternativă, inclusiv agresive.

În strat magnetofluidizat a fost activat zeolitul și amestecul cu cărbune în scopul de a obține absorbant pentru epurarea apei. Verificările s-au efectuat în laboratorul de încercări „ILAS” al Institutului de Chimie, USM. S-a demonstrat că zeolitul activat în strat magnetofluidizat (o fracție fină de 250  $\mu\text{cm}$ ) contribuie efectiv la epurarea apei de nitrați. Filtrarea apei-model cu un conținut de 1,73 mg/L de ioni  $\text{NH}_4^+$  printr-un strat de zeolit activat în strat magnetofluidizat conduce la micșorarea conținutului de nitrați până la 0,12 mg/L. Activarea amestecului de zeolit și cărbune de asemenea permite de a obține un absorbant efectiv al nitraților din apele poluate. Activarea zeolitului se manifestă și la epurarea apelor uzate de metale grele, conținutul de Fe se micșorează de la 1,02 mg/l la 0,1 mg/L, conținutul de Pd de la 20,0 mg/L la  $<0,4$  mg/L.

S-a studiat efectul unui amestec de acid succinic dihidrazidă și extract apos de frunze uscate de nuc și constatat că atunci când aceste substanțe interacționează într-o soluție inhibitoare, apare un efect sinergic. Ca urmare, suprimarea coroziunii este mai semnificativă (pierderile de coroziune sunt reduse de peste 25 ori) decât atunci când se utilizează fiecare dintre substanțe separat. Astfel, a fost dezvoltat un inhibitor de coroziune eficient, prietenos cu mediul și ieftin, care asigură simultan suprimarea uniformă a procesului de coroziune în timp.

Privitor la evaluarea aplicabilității fotocatalizatorului sintetizat ( DTD-LV) pentru funcționare în zona luminii vizibile și investigarea adsorbției poluantului organic model metilen albastru (MA) pe DTD-LV în întuneric a fost: determinată doza optimă a fotocatalizatorului la adsorbția MA, pH-ul optim și durata procesului, construită izoterma de adsorbție. Izotermele de echilibru sunt importante la proiectarea sistemelor de adsorbție, pentru studiul lor au fost aplicate soluțiile de albastru de metilen cu concentrațiile inițiale de 50 până la 300mg/l la masa adsorbantului 2 g/l. La determinarea parametrilor de adsorbție - valoarea capacității maxime de adsorbție, precum și a constantelor de echilibru, izoterma experimentală a fost modelată folosind modelele Langmuir, Freundlich și Langmuir – Freundlich cu aplicarea softului ORIGIN Pro 8.1. Adsorbția MA de către compozitul DTD-LV se descrie suficient cu toate modelele. Parametrii modelelor adsorbției au fost folosite pentru determinarea ecuațiilor analitice, care descriu procesul sorbției colorantului MA în limitele concentrațiilor studiate. A fost cercetată cinetica adsorbției MA de către DTD-LV în întuneric, modelarea ei a permis găsirea parametrilor care determină viteza și a condus la concluzia despre

mecanismul de adsorbție. Cu fotocatalizatorul DTD-LV au fost stabiliți parametri necesari pentru a dezvolta modalități optime de aplicare și a propune recomandări pentru transferul lor către beneficiari. Adsorbția MA pe compozitul DTD-LV crește monoton odată cu pH-ul soluției și poate fi explicată prin prisma pHPCZ (pH punctului sarcinii zero). Albastrul de metilen este un colorant cationic a cărui adsorbție este afectată de sarcina de suprafață a adsorbantului. Valoarea pHPSZ determinată prin titrare potențiometrică este 5,5. În consecință, suprafața adsorbantului la pH = 7,45, la care s-a studiat cinetica de adsorbție, a fost încărcată negativ, ceea ce a favorizat adsorbția MA. Privitor la aplicabilitate și evaluarea proprietăților sorbantului, este necesară determinarea ratei de adsorbție, importantă la proiectarea echipamentelor și regenerarea sorbantului. Pentru elucidarea mecanismului de adsorbție au fost studiate dependențele ratei de adsorbție de pH-ul soluției, vitezei de amestecare și efectuate experimentele de desorbție. Efectul vitezei de amestecare a suspensiei soluției MA cu compozitul DTD LV a fost studiat la vitezele de amestecare 600, 825 și 1000 rpm. Viteza de amestecare afectează într-o oarecare măsură adsorbția, ceea ce indică indirect despre natura difuziei externe a mecanismului de adsorbție. A fost efectuată modelarea neliniară a cineticii adsorbției MA pe probe de nanocompozit DDT-LV conform ecuațiilor cinetice pseudo-unu și pseudo-doi. Concentrația inițială a MA 150 mg/L, pH 7,45, doza de adsorbant 4 g/L, temperatura soluției 20°C. Conform valorii coeficientului de regresie, pentru toate vitezele de amestecare, cinetica de sorbție mai bine se descrie prin expresia de ordinul pseudo-al doilea, ce sugerează că acest model poate fi aplicat pentru a prezice cantitatea de adsorbție a colorantului la diferite intervale de timp de contact și la echilibru. Ordinul pseudo-al doilea descrie mai adecvat fenomenul de adsorbție, ce confirmă, de asemenea, ipoteza că procesul de adsorbție a colorantului se datorează chimisorbției. Rezultatul indică și faptul că adsorbția albastrului de metilen nu este controlată prin difuzie. Astfel rezultatele obținute denotă că adsorbția albastrului de metilen pe adsorbantul DDT-LV este un proces în mai multe etape: cu adsorbție pe suprafața exterioară și în interiorul particulelor (difuzie intraparticulă) cu formarea unui complex intrasferic legat chimic. S-a demonstrat distrugerea metilenului albastru cu folosirea fotocatalizatorului nanocristalin  $\text{TiO}_2$ , după pe diatomit și sub acțiunea luminii vizibile, până la produsele finale minerale ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  și alt.), rolul principal îl joacă radicalii hidroxili  $\text{OH}$  și  $\text{O}_2$ .

**6. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu).** Impactul rezultatelor este predeterminat de caracterul interdisciplinar al cercetărilor și aspectelor inovative, legate de multilateralitatea manifestărilor acțiunilor termo- și electrofizice, cavitaționale și a magnetofluidizării în procesele de transfer și procesare. S-au generat și generează noi cunoștințe, se propun elaborări tehnologice și tehnice. Impactul prezumat și așteptat se referă la stabilirea legităților proceselor de transfer și procesare, dezvăluirea mecanismelor fenomenelor electrohidrodinamice, cavitaționale și fizico-chimice privind intensificarea proceselor de transfer, procesarea materiei prime vegetale, produselor lactate secundare, perfecționarea tehnologiilor și tehnicilor termoelectrofizice; integrarea aspectelor energetice, ecologice, social-economice; aplicarea cunoștințelor la pregătirea, perfecționarea și reprofilarea specialiștilor în domeniile proiectului.

La baza recomandărilor sunt capacitățile inovative ale rezultatelor obținute în cadrul programului, realizarea problemelor de actualitate, dezvoltarea companiilor care vor apela instituțiile de cercetare

pentru a avea un suport și a rezolva eficient solicitările necesare pieții, legăturile cercetării științifice cu mediul economic. Sporirea impactului va fi motivată prin specialiști cu spirit inovativ și creativ, rezultate științifice și aplicative importante; creșterea atractivității cercetării prin participări la diferite manifestări științifice, saloane de invenție, expoziții.

## 7. Colaborare la nivel național și internațional în cadrul implementării proiectului (după caz)

### Colaborare la nivel național

Organizația	Forma de colaborare
Universitatea de Stat din Moldova, <i>Departamentele “Chimia tehnologica” și “Chimia proteinelor”</i>	Cercetări comune privind extracția ultrasonoră din materie primă vegetală, procesarea electrofizică a produselor lactate secundare;
Institutul de Geologie și Seismologie AȘM	Cercetări privind utilizarea tehnologiilor electromagnetice în scopul dezagregării materialelor; activarea mecanică a cuarțului în strat megneto fluidizat;
Institutul de Chimie AȘM	Cercetări și publicații comune; Testarea calității producției tratate cu aplicarea electroplasmolizei și cavitației; Analize fizico-chimice comune (BET, FTIR, DTG/DTA, ASS);
Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, AȘM	Cercetari și publicații comune;
Universitatea Tehnică din Moldova, Facultatea de mecanică și facultatea - tehnologii alimentare , departamentul DMMC	Prelegeri, cercetări comune, lucrări de licență, masterat și doctorat Determinarea rezistențelor la compresiune și la încovoiere a betonului realizat din componenți activați, publicații științifice comune;
Societatea de producție agricolă “AROMA”, Anenii Noi	Cercetări comune în domeniul de prelucrare a materiei prime vegetale, în particular levănțica;
Centrul de Excelență în Construcții	Colaborare pe linie științifică și didactică în vederea publicării unor manuale pentru învățământul mediu și superior;
JSC "VITANTA", Chisinau, Moldova	Colaborare bilaterală, redactarea proiectului transfer tehnologic, publicarea articolelor comune ;
SA ”JLC”, Chisinau, Moldova	Colaborare bilaterală, promovarea tehnologiei la nivel industrial;

### Colaborare la nivel internațional

Organizația	Forma de colaborare
Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare Turbomotoare COMOTI, București, România	Dezvoltarea cercetărilor (Collaborative project)-Pulsed detonation thruster, Autoritate contractuală Euroan Space Agensi (ESA); Proiect internațional Horizon.
Institut Von Karman de Dynamique des Fluides (VKI), Brussels, Belgium	Dezvoltarea cercetrilor (Collaborative project)-Pulsed detonation thruster, Autoritate contractuală Euroan Space Agensi (ESA)
Lunds Universitet, Lund, Sweden	Dezvoltarea cercetărilor (Collaborative project),TIDE-2, Tangential Impulse Detonation Engine- Technology Widening and Optimization in programul H2020-FETOPEN-1
Kungliga Tekniska Hoegskolan, Stockholm, Sweden	Dezvoltarea cercetărilor (Collaborative project),TIDE-2, Tangential Impulse Detonation Engine- Technology Widening and Optimization in programul H2020-FETOPEN-1

Universitatea Politehnica din Bucuresti, București, România	Colaborare, inclusiv pe linia editării monografiilor Colaborare pe linie științifică și didactică cu prof. emerit dr. ing. Mircea Marinescu, prof. emerit dr. ing. Valeriu Panaitescu etc. în vederea publicării unor manuale pentru învățământul superior din R. Moldova și România, cât și a unor monografii. Dezvoltarea cercetărilor (Collaborative project)-Pulsed detonation thruster, Autoritate contractuală Euroan Space Agensi ( ESA ) Dezbateri și discuții cu prof. univ. dr. Dănuț Zahariea privind Mecanica sistemului circulator uman
Technische Universitaet Berlin, Germany	Dezvoltarea cercetărilor (Collaborative project), TIDE-2, Tangential Impulse Detonation Engine- Technology Widening and Optimization in programul H2020-FETOPEN-1
Научно-исследовательский Институт имени акад. Л.Я. Карпова, Москва	Colaborare științifică. Cercetări comune privind sinteza materialelor sorbționale, chimia suprafeței, adsorbție și cromatografie
Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Geologie și Geocologie Marină, România	Conform Programului - expus în "Scrisoarea de Colaborare" (domeniile - ecologia, dezvoltarea durabilă, energetica).
USA, UC Berkeley – Lawrence Berkeley National Laboratories	Colaborare pe domeniile - dezvoltarea durabilă, energetica non-carbon, ecologia și schimbările climatice, decontaminarea microbiologică. Colaborarea se confirmă prin publicațiile comune.
Karlsruhe Institute of Technology, Institute for Technical Chemistry	Dezbateri privind viitoarele proiecte .
Universitatea de Stat din Sanct-Peterburg, Sanct-Peterburg, Rusia	Dezbaterea proiectelor bilaterale Moldova-Rusia, participare la organizarea conferințelor privind problemele electrohidrodinamice
Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați, România	Cercetări comune, participarea la conferințe internaționale
Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, Iași, România	Cercetări comune, participarea la conferințe internaționale Convenție de colaborare în domeniul acțiunii ultrasunetelor asupra materialelor lichide și solide Colaborare științifică și didactică în vederea publicării unor manuale pentru învățământul superior din R. Moldova și România Dezbateri și discuții cu prof. univ. dr. Dănuț Zahariea privind Mecanica sistemului circulator uman
Universitatea „Dunărea de Jos” din Galaț, Romania, Facultatea de Chimie alimentară, Facultatea de Inginerie din Brăila	Convenție de colaborare în domeniul acțiunii cavității ultrasonore asupra proceselor de omogenizare și dispersare, cercetarea fracțiilor proteice extrase din zer
Institutul de Cercetare – Dezvoltare pentru Ecologia Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Galați, România	Acord de colaborare între Institutul de Cercetare–Dezvoltare pentru Ecologia Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Galați, România, și Institutul de Fizică Aplicată, AȘM, Chișinău, RM
Universitatea „Vasile Alecsandri”, Facultatea de inginerie, Departamentul Energetică, Mecatronică și Știința Calculatoarelor, Bacău, România	Acord de colaborare între Universitatea „Vasile Alecsandri”, Facultatea de inginerie, Departamentul Energetică, Mecatronică și Știința Calculatoarelor, Bacău, România, și Institutul de Fizică Aplicată, AȘM, Chișinău, RM, publicații comune
МГТУ им. Н.Э.Баумана	Cercetări comune
SUA, compania Aramises	Cercetări comune
Universitatea Transilvania, Brașov	Cercetări și publicații comune

Институт Физической Химии и Электрохимии им. академика А.Н. Фрумкина Академии наук России, Москва	Realizarea etapei „Sorbenți minerali” a planului Coordonativ „Adsorbția și Cromatografia” al AȘ din Rusia
Universitatea Tehnică de Construcții din București, departamentele Hidraulică și Termotehnică	Colaborare științifică și didactică în vederea publicării unor manuale pentru învățământul superior din R. Moldova și România, cât și a unor monografii
Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava, România	Proiect comun transfrontalier: Implementation of the regional sustainable, energy-efficient, innovative, eco-friendly solutions - in the model modernization of the traditional (historical) building (Contract de colaborare)
Tubitak Marmara Research Center (MAM), Food Institute, Turcia	Colaborare bilaterală. Inaintarea proiectelor bilaterale comune TUBITAK-NARD
Compania Pleiades Publishing	Editarea variantei engleze a revistei IFA, publicarea permanentă a rezultatelor cercetărilor
Институт проблем механики им. А. Ю. Ишлинского, РАН	Colaborare științifică în domeniul electrohidrodinamicii
Universitatea Tehnică din Stocholm, Stocholm, Suedia	Proiect internațional Horizon-CL5-2021-D3-03-02, nr. 210830971
Российский химико-технологический Университет им. Д.И. Менделеева	Colaborări, publicații comune

## 8. Dificultățile în realizarea proiectului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.) (după caz)

Viitorul aparține țărilor științei. Neforțând situația, în paralel cu cele mai promițătoare intenții și benefice acțiuni, este necesar să însușim cele mai bune practici ale țărilor avansate, spre depășirea dificultăților fie financiare, organizatorice, legate de resursele umane. Este strict necesar să ne acomodăm la cerințele timpului. Am trecut prin multe încercări, pierderi regretabile - nu mai sunt printre noi mulți colegi - personalități notorii, alții au plecat pe căile străinătății. Încă dispunem de un potențial valoros academic și universitar, care prin activitatea științifico - tehnică poate asigura un impact social și economic considerabil.

În perioada reformelor este plauzibilă coordonarea comună a activității științifice de către Minister, Universități, Academia de Științe, beneficiile sunt evidente și nu necesită argumentare. Unele noi modalități de gestionare a domeniului științific, de încadrare în activitatea științifică accentuând vârsta, devin prea ne avantajoase. În știință principală a fost și este acumularea cunoștințelor de-a lungul anilor, a vieții. Înțelepciunea nu numai seculară este – cine nu are un bătrân (vârstnic) să și-l cumpere și ea nu trebuie uitată sau neglijată. În domeniul științei spre fericire vârstnici avem, ei nu trebuie căutați, trebuie păstrați. Nu va avea cine și cum transmite experiența tinerilor - viitorului nostru, căci fiind la serviciu a patra zi nu va fi atrăgător pentru cei care nu prea vin sau vor dori să vină în cercetare. Vor fi date uitării școlile științifice, vom pierde prea mult în vederea pregătirii cadrelor. Nu e exclus că în scurt timp vârstnicii se vor elibera din cercetare, vor dispărea colective profesionale. Să conștientizăm că instituții apreciate, cu direcții și școli științifice consolidate,

binemeritat apreciate se formează în timp de decenii și în numeroase cazuri nu pot și nu vor putea fi refăcute după distrămare.

Ca niciodată este strict necesar - comunitatea științifică împreună cu Organele de conducere să analizăm situația actuală și perspectivele, să asigurăm viitorul științei și inovării, de alt fel, la sigur, vom regreta. Restabilirea situației și dezvoltarea științei pot fi afectate pe lungă durată, iar în unele cazuri chiar și ireparabil. Ar fi bine ca Guvernul să fie susținătorul prin prevederea condiționată în fondurile de sponsorizare (pentru a ocoli finanțarea bugetară directă) a implementării rezultatelor științifice și inovațiilor. Astfel se v-ar îndreptăți o așteptare a noastră, ar fi o redobândire a unei modalități importante cu nuanțe pozitive, ar fi o susținere binemeritată a viitorului. Știința argumentat trebuie susținută, merită investiții, e necesar la maximum să fie folosit potențialul științific, de altfel vom pierde dialogul generațiilor, schimbul de experiență, dezvoltarea spiritului cercetător, creativ, suprimând prezentul, spre marele regret, vom pierde viitorul. Ar fi justificat imperativul - aprecierea și susținerea științei s-ă devină constante în activitatea ministerului și guvernului.

## **9. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu)**

*Lista publicațiilor din anul 2023 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa 2)*

### **9.1. Articole în reviste științifice**

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

1. Kozhevnikov, I.V.; Bologa, M.K.; Grosu, F.P. Influence of Electrohydrodynamic Flows on Intensification of Heat- and Mass-Transfer Processes: Part 3. Electroconvection and Electrohydrodynamic Pumps in the Cooling and Thermostating Systems. *Surf Eng Appl Elect.* 2023, 59(1), 59—78. Doi: 10.3103/S106837552301009X.
2. Vutkareva, I.I. Effect of Fermentation of Concentrated Whey on the Production of Organic Acids during Electroprocessing. *Surf Eng Appl Elect.* 2023, 59(3), 337—341. Doi: 10.3103/S106837552303016X.
3. Datsko, T.Y., Zelentsov, V.I. Kinetics and Mechanism of Methylene Blue Adsorption by a TiO<sub>2</sub>/Diatomite Nanocomposite and Its Components. *Surf. Engin. Appl. Electrochem.* 59, 772–779 (2023). <https://doi.org/10.3103/S1068375523060078>
4. Paladii I., Vrabie E., Vrabie V., Bologa M., Stepurina T., Policarpov A., Sprincean C. 2023, Electroactivation emerging method of processing of whey with high protein content. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, Vol. LXVI, Issue 1, ISSN 2285-5750, 465-473.
5. Paladii, I.; Vrabie, E.; Bologa, M.; Vrabie, V.; Stepurina, T.; Policarpov, A.; Sprincean, C., Electroactivation - An Advanced method of processing of whey with medium protein content. *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*, 2023, Vol. 59, No. 6, pp. 824–835
6. И.М. Черника, М.К. Болога. *Теплообмен и развитие процесса кипения в электрическом поле на модифицированных поверхностях* – lucrare prezentată la redacția revistei Academiei de Științe a Rusiei „Теплофизика высоких температур”, 16 p.

### 9.1.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

1. Папченко А.Я., Болога М.К., Греку Г.Д. Исследование эффективности технологии получения сока из столовой свеклы с применением электроплазмолиза и ферментного препарата «Пектиназа». German International Journal of Modern Science, №56, 2023, 72-75

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

#### Categoria B

1. Паладий, И.В.; Врабие, Е.Г.; Болога, М.К.; Врабие, В.Г.; Степурина, Т.Г.; Поликарпов, А.А.; Спрынчан, К.Г. Электроактивация – передовой метод обработки молочной сыворотки со средним содержанием белка. Электронная обработка материалов. 2023, 59(4), 42—53. Doi: 10.52577/eom.2023.59.4.42.
2. Дацко, Т.Я.; Зеленцов, В.И. Кинетика и механизм адсорбции метиленового голубого нанокompозитом TiO<sub>2</sub>/диатомит и его компонентами. Электронная обработка материалов. 2023, 59(3), 46—54. Doi:10.52577/eom.2023.59.3.46.
3. Вуткарева, И.И.; Балан, Г.К.; Болога, М.К. Получение L(+)-молочной кислоты при электроактивировании сыворотки. Электронная обработка материалов. 2023, 59(3), 55—60. Doi:10.52577/eom.2023.59.3.55.
4. Паршутин, В.В.; Коваль, А.В.; Горинчой, В.В.; Лозан, В.И. Влияние гетероядерного салицилатного комплекса {[FeSr<sub>2</sub>(SalH)<sub>2</sub>(Sal)<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)(DMA)<sub>4</sub>]}<sub>n</sub> на коррозию стали Ст. 3 в воде. Электронная обработка материалов. 2023, 59(1), 47—59. Doi: 10.52577/eom.2023.59.1.47.
5. И.В. Паладий. Электроактивация – передовой метод обработки молочной сыворотки с низким содержанием белка. Электронная обработка материалов. 2023 (In redactia revistei)
6. Ю. А. Бошняга, М. К. Болога, Е. Ю. Агарвал. О прогрессе в оптимизации микробиологической деконтаминации воздушной среды и поверхностей. Статья для журнала Электронная обработка материалов (redactare).

### 9.2. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

#### 9.2.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

1. Elvira Vrabie; Irina Paladii; Mircea Bologna; Natalia Țislinscaia; Valeria Vrabie; Albert Policarpov; Tatiana Stepurina; Catalina Sprincean (2024). The Recovery of Alpha-Lactalbumin at the Electroactivation of Whey. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham., pp 514–527 [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_55](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_55)
2. Chernica, I., Bologna, M. (2024). Fine Dispersion and Intensification of Heat Transfer at Boiling in Electric Field on the Modified Surfaces. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham., pp 223–230 [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_25)
3. Arama, E., Pîntea, V., Shemyakova, T. (2024). Photoluminescence and Cathodoluminescence of Layered ZnIn<sub>2</sub>S<sub>4</sub> and Zn<sub>2</sub>In<sub>2</sub>S<sub>5</sub> Compounds Thermally Processed in Sulfur Vapor and Vacuum. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham., pp.191–196 [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_21)
4. Datsko, T., Zelentsov, V., Dvornikov, D. (2024). Advanced Nanotechnology-Based Approaches to Waste Water Purification from Organic Pollutants. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th

### **9.3. Articole în materiale ale conferințelor științifice**

#### **9.3.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)**

1. Моторин О.В., Болога М.К. Влияние электрического поля на тепловые характеристики пульсационной тепловой трубы. Сборник тезисов докладов Всероссийской научной конференции "XIII семинар ВУЗов по теплофизике и энергетике", Нижний Новгород, 12-14 октября 2023 года. с. 128-130. ISBN 978-5-502-01735-0
2. В. В. Паршутин, А. М. Парамонов, А. В. Коваль. Электрохимическое и коррозионное поведение сплавов Ni-Re и их компонентов. Сборник материалов, Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК. Международная научно-техническая конференция. 17-19 апреля 2023. Брянск. с. 181-191.

#### **9.3.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)**

1. Моторин О.В., Болога М.К. Интенсификация теплообмена в миниканалах под воздействием электрического поля. Conferința științifico-practică internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Ediția a X-a, Chisinau, 18-19 martie 2023, v. 1, p. 315-319. DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p315-319
2. Paladii Irina. Conținutul mineral al zerului - beneficiile calciului și fosforului. In: Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, Universitatea Tehnică a Moldovei, 5-7 aprilie 2023. Chișinău, 2023, vol. 2, pp. 258-260. ISBN 978-9975-45-956-3. ISBN 978-9975-45-957-7 (Vol.2).

### **9.4. Teze ale conferințelor științifice**

#### **9.4.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)**

1. И.М. Черника, М.К. Болога. Особенности теплообмена при кипении на модифицированных поверхностях под воздействием электрического поля. Проблемы газодинамики и тепломассообмена в энергетических установках: Тезисы докладов XXIV Школы-семинара молодых ученых и специалистов под руководством академика РАН ХИ. Леонтьева, посвященной 100-летию академика РАН В.Е. Алемасова, 23 - 27 мая 2023 г. г. Казань, р. 298-299. ISBN 978-5-6049421-5-4
2. Черника И.М., Болога М.К. Особенности теплообмена и кипения в электрическом поле на модифицированных поверхностях, Тепломассообмен и гидродинамика в закрученных потоках: тезисы докладов IX Международной конференции, 10-12 октября 2023, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород, р. 143-146, ISBN 978-5-502-01732-9
3. Моторин О.В., Болога М.К. Влияние электрического поля на тепловые характеристики пульсационной тепловой трубы. Всероссийская конференция "XIII семинар ВУЗов по теплофизике и энергетике", Нижний Новгород, 12-14 октября 2023 года, р. 128-130. ISBN 978-5-502-01735-0
4. Datko Tatiana, Zelentov Veaceslav, Dvornikov Dmitri “Visible Light Active Nanocrystalline TiO2 / Diatomite Hybrid Photocatalyst with Advanced Catalytic Properties: Synthesis, Characterization and Applications for Environmental Protection. Proceedings of The 15th Edition of Euroinvent European



Exhibition Of Creativity And Innovation, 11-13 may 2023, p. 149, ISSN Print: 2601-4564, Online: 2601-4572.

5. Datko Tatiana, Zelentov Veaceslav, Dvornikov Dmitri “Visible Light Active Nanocrystalline TiO<sub>2</sub> / Diatomite Hybrid Photocatalyst with Advanced Catalytic Properties: Synthesis, Characterization and Applications for Environmental Protection. “The 27th International Exhibition of Inventions “INVENTICA 2023” Iasi, Romania, pagina
6. Paladii, I., Vrabie, V., Vrabie, E., Bologa, M., Stepurina, T., Policarpov, A., Sprincean, C., Electroactivation emerging method of processing of whey with high protein content. In: Agriculture for Life, Life for Agriculture: Book of abstracts of the International Conference. Section 3. Animal Science, June 8-10 2023, p. 146. ISSN 2457-3221;
7. Veacheslav Zelentsov, Oleg Bolotin, Tatiana Datsko. Modeling of the adsorption of methylene blue onto clayey carbonate diatomite. In: Book of Abstracts of The 30th Annual Conference on Applied and Industrial Mathematics, CAIM-2023, september 14-17, IASI, Romania, pp.40-42. [https://www.caim.romai.ro/books/book\\_abs\\_2023.pdf](https://www.caim.romai.ro/books/book_abs_2023.pdf)
8. Iurie Bosneaga, Mircea Bologa, Elena Agarwal. Optimized Thermoaccumulation as a Condition sinequa non for Ensuring Sustainable Development. Article for The 24th International Conference “New Cryogenic and Isotope Technologies for Energy and Environment” (EnergEn 2023), Book of Abstracts, ISSN (print): 2601-9965, p.212 – 214, Baile Govora, Romania, October 18-20, 2023.
9. Т.Д. Кубрицкая, М.К. Болога, Г.К. Балан, Т.Д. Шемякова, Кавитационная экстракция биологически активных веществ из спирулины (*Spirulina platensis*), IX Международная научно-техническая конференция «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» [Электронный ресурс] : сборник материалов, 8 декабря, 2023 г. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол., ВГУИТ (5 страниц).

#### **9.4.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)**

1. Elvira Vrabie; Irina Paladii; Mircea Bologa; Natalia Țislinscaia; Valeria Vrabie; Albert Policarpov; Tatiana Stepurina; Catalina Sprincean (2023). The Recovery of Alpha-Lactalbumin at the Electroactivation of Whey. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_55](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_55)
2. Chernica, I., Bologa, M. (2024). Fine Dispersion and Intensification of Heat Transfer at Boiling in Electric Field on the Modified Surfaces. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_25)
3. Arama, E., Pîntea, V., Shemyakova, T. (2023). Photoluminescence and Cathodoluminescence of Layered ZnIn<sub>2</sub>S<sub>4</sub> and Zn<sub>2</sub>In<sub>2</sub>S<sub>5</sub> Compounds Thermally Processed in Sulfur Vapor and Vacuum. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_21)
4. Datsko, T., Zelentsov, V., Dvornikov, D. (2023). Advanced Nanotechnology-Based Approaches to Waste Water Purification from Organic Pollutants. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_15)

#### **9.5. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele**

## de invenții

1. Parsutin, V.; Covali, A. Utilizarea extractului apos din frunze de nuc și tanină în calitate de inhibitor al coroziunii oțelurilor în apă (Use of aqueous walnut leaf extract and tannin as corrosion inhibitor of steels in water). Brevet de Invenție nr. MD 1633 Z 2023.02.28.
2. Bologa, M.; Vrabie, E.; Sajin, T.; Paladii, I.; Policarpov, A.; Vrabie, V.; Stepurina, T.; Sprincean, C. Procedeu de obținere din zer a concentratului proteic mineral îmbogățit cu beta-lactoglobulină (Process for obtaining the mineral protein concentrate enriched with beta-lactoglobulin from whey). Brevet de Invenție nr. MD 1637 Z 2023.03.31.
3. Vrabie Elvira; Gonciaruc Valeriu; Paladii Irina; Bologa Mircea; Vrabie Valeria; Policarpov Albert; Stepurina Tatiana; Sprincean Catalina, Procedeu de extragere a proteinelor serice, Brevet de Invenție, Cl. Int. A23C 21/00 A23J 1/20, A23J 3/08
4. DAȚKO Tatiana, ZELENȚOV Veaceslav, DVORNIKOV Dmitri, SAINSUS Iurii, Procedeu de obținere a fotocatalizatorului hibrid pe bază de TiO<sub>2</sub> nanocristalin și diatomit. Brevet de Invenție MD 2023.02.28, BOPI nr. 2/2023

## 10. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice.

### ➤ Manifestări științifice internaționale (în străinătate)

1. Paladii, I., Vrabie, V., Vrabie, E., Bologa, M., Stepurina, T., Policarpov, A., Sprincean, C.; In: Agriculture for Life, Life for Agriculture: the International Conference. Section 3. Animal Science, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București; Romania; June 8-10 2023; Electroactivation emerging method of processing of whey with high protein content. (Raport oral și poster).
2. И.М. Черника, М.К. Болога.– „XXIV Школа-семинар имени академика А.И. Леонтьева”, 23-27 mai 2023, Rusia, *Особенности теплообмена при кипении на модифицированных поверхностях под воздействием электрического поля.* (Raport oral).
3. Черника И.М., Болога М.К. IX- Международная конференция «Тепломассообмен и гидродинамика в закрученных потоках», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева; *Нижний Новгород*, 10-12 октябрь 2023, *Особенности теплообмена и кипения в электрическом поле на модифицированных поверхностях.* (Raport oral).
4. Моторин О.В., Болога М.К.; Всероссийская конференция "XIII семинар ВУЗов по теплофизике и энергетике", Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН; Нижний Новгород, 12-14 октябрь 2023 года; Влияние электрического поля на тепловые характеристики пульсационной тепловой трубы. (Raport oral)
5. В. В. Паршутин, А. М. Парамонов, А. В. Коваль, Международную конференцию в г. Брянск.«Электрохимическое и коррозионное поведение сплавов Ni-Re и их компонентов». (Raport oral).
6. Iu. Bosneaga, M.Bologa. 24th International Conference “New Cryogenic and Isotope Technologies for Energy and Environment” (EnergEn 2023), October 18-20, 2023, Baile Govora City, Valcea County, Romania, Calcium-based energetics, inclusively as a source of “green” hydrogen. (Raport oral).
7. Datko Tatiana, Zelentov Veaceslav, Dvornikov Dmitri; Expoziția Europeană de Creativitate și Inovație „EuroInvent” 2023, ediția a XV-a; Universitatea Tehnică

- „Gheorghe Asachi” din Iași, Forumul Inventatorilor Români; 11-13 mai; Visible Light Active Nanocrystalline TiO<sub>2</sub> / Diatomite Hybrid Photocatalyst with Advanced Catalytic Properties: Synthesis, Characterization and Applications for Environmental Protection. (Poster).
8. Datsko Tatiana, Zelentsov Veaceslav, Dvornikov Dmitrie; Conferința Internațională NANOPURIMON, Galați, Romania, Universitatea Dunării de Jos 23-25 noiembrie 2023; „Abordări avansate bazate pe nanotehnologie pentru purificarea apelor reziduale de poluanți organici. (Raport oral)
  9. Datsko Tatiana, Zelentsov Veaceslav, Dvornikov Dmitri; The 27th International Exhibition of Inventions “INVENTICA 2023” Iasi, Romania; Visible Light Active Nanocrystalline TiO<sub>2</sub> / Diatomite Hybrid Photocatalyst with Advanced Catalytic Properties: Synthesis, Characterization and Applications for Environmental Protection. (Poster).
  10. Veaceslav Zelentsov, Oleg Bolotin, Tatiana Datsko; The 30th Annual Conference on Applied and Industrial Mathematics, CAIM-2023, 14-17 septembrie, Iași, Romania Modeling of the adsorption of methylene blue onto clayey carbonate diatomite. (Raport oral)
  11. Bologa, M.; Vrabie, E.; Sajin, T.; Paladii, I.; Policarpov, A.; Vrabie, V.; Stepurina, T.; Gonciaruc, V.; Sprincean, C.; Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV, în perioada 07-09 iulie 2023 Procedu de obținere din zer a concentratului proteic mineral înobilat cu alfa-lactalbumină. Brevet de Invenție nr. MD 1547 Z 2022.02.28. (Prezentare Video)
  12. Bologa, M.; Vrabie, E.; Sajin, T.; Paladii, I.; Policarpov, A.; Vrabie, V.; Stepurina, T.; Sprincean, C.; Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV, în perioada 07-09 iulie 2023 Procedu de obținere a concentratelor proteice minerale înobilate cu beta-lactoglobuline. Brevet de Invenție nr. MD 1637 Z 2022.06.15., (Prezentare Video)
  13. Bologa M., Vrabie E., Maximuk E., Paladii I., Vrabie V., Stepurina T., Policarpov A., Gonciaruc V., Sprincean C.; Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret, ICE-USV, în perioada 07-09 iulie 2023; Electrolizor cu fisuri. MD 1325 Y, (Prezentare Video)

➤ **Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)**

1. Elvira Vrabie; Irina Paladii; Mircea Bologa; Natalia Țislinscaia; Valeria Vrabie; Albert Policarpov; Tatiana Stepurina; Catalina Sprincean (2023). The Recovery of Alpha-Lactalbumin at the Electroactivation of Whey. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. (Raport oral).
2. Chernica, I., Bologa, M. (2023). Fine Dispersion and Intensification of Heat Transfer at Boiling in Electric Field on the Modified Surfaces. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. (Raport oral).
3. Arama, E., Pîntea, V., Shemyakova, T. (2023). Photoluminescence and Cathodoluminescence of Layered ZnIn<sub>2</sub>S<sub>4</sub> and Zn<sub>2</sub>In<sub>2</sub>S<sub>5</sub> Compounds Thermally Processed

in Sulfur Vapor and Vacuum. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. (Raport oral).

4. Datsko, T., Zelentsov, V., Dvornikov, D. (2023). Advanced Nanotechnology-Based Approaches to Waste Water Purification from Organic Pollutants. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. (Raport oral).
5. Моторин О.В., Болога М.К. Интенсификация теплообмена в миниканалах под воздействием электрического поля. Conferința științifico-practică internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Ediția a X-a, Chisinau, 18-19 martie 2023, (Raport oral).

➤ **Manifestări științifice cu participare internațională**

1. Paladii Irina. Conținutul mineral al zerului - beneficiile calciului și fosforului. Technical-Scientific Conference of Undergraduate, Master and Phd Students, Chisinau, April 5-7, 2023, (Raport oral).
2. A. M. Парамонов, В. В. Паршутин, А. В. Коваль.; Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”, Universitatea de Stat din Moldova; Republica Moldova, Chișinău; 9-10 noiembrie 2023; Высокочастотное электроискровое легирование – как способ повышения физико-химических свойств металлических поверхностей. (Raport oral)
3. Олег Моторин, Мирча Болога.; Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”; Universitatea de Stat din Moldova; Republica Moldova, Chișinău; 9-10 noiembrie 2023; Характеристики пульсационной тепловой трубы при воздействии электрического поля. (Raport oral)

**11. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media (Opțional):**

➤ Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

➤ **Articole de popularizare a științei**

1. Bologa Mircea, Institutul de Fizică Aplicată la 60 de ani. Tradiții și contemporanitate. Электронная обработка материалов, 59 (1) ( redactat), ISSN (P): 0013-5739, ISSN (E) :2345-1718

**12. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2023 de membrii echipei proiectului (opțional)**

Paladii Irina „Fracționarea proteinelor serice la electroactivarea zerului”/ Teză de doctorat (redactare)

**13. Concluzii**

Neforțând situația, în paralel cu cele mai promițătoare intenții și benefice acțiuni, este necesar să însușim cele mai bune practici ale țărilor avansate, spre depășirea dificultăților fie financiare, organizatorice, legate de resursele umane.

Este strict necesar să ne acomodăm la cerințele timpului. În perioada reformelor este plauzibilă coordonarea comună a activității științifice de către Minister, Universități, Academia de Științe, beneficiile sunt evidente și nu necesită argumentare.

Ca niciodată este strict necesar - comunitatea științifică împreună cu Organele de conducere să fie analizată situația actuală și perspectivele, să asigurăm viitorul științei și inovării.

Ar fi binevenit Guvernul să fie susținătorul prin prevederea condiționată în fondurile de sponsorizare (pentru a ocoli finanțarea bugetară directă) a implementării rezultatelor științifice și inovațiilor.

Știința trebuie susținută, merită investiții, e necesar la maximum să fie folosit potențialul științific, de altfel vom pierde dialogul generațiilor, schimbul de experiență, dezvoltarea spiritului cercetător, creativ al tinerilor, căci suprimând prezentul, spre marele regret, vom pierde viitorul. Ar fi justificat imperativul - aprecierea și susținerea științei să devină constante în activitatea ministerului și guvernului.

Conducătorul de proiect

Bologa Mircea

Data: 29 decembrie 2023

LȘ

**Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2023****Intensificarea proceselor de transfer și procesare în câmpuri electrice, electromagnetice, cavitaționale; aplicativitatea****Cifrul proiectului ANCD 20.80009.5007.06**

În perioada de gestiune s-a cercetat transferul de căldură la fierberea nucleică în câmp electric pe suprafețe modificate structural - influența: intensității câmpului electric, distanței dintre electrozi și modul de aplicare a creștăturilor pe electrodul de tensiune înaltă ; materialului stratului depus prin scânteie electrică, parametrilor rugozității artificiale; câmpului electric aspra procesului nucleației. Au fost determinate dependențele experimentale, generalizate rezultatele, elaborată metoda de calcul și determinate relațiile respective. Pe baza observațiilor vizuale și filmării rapide s-au analizat fenomenul și mecanismul dispersării a bulelor de vapori în câmp electric. S-a determinat influența puterii termice furnizate la diferite tensiuni asupra rezistenței termice și dinamicii temperaturii zonei de evaporare a tubului termic pulsiv, inclusiv, la pomparea electrohidrodinamică a lichidului de răcire. Au fost studiate în funcție de înălțimea spațiului interelectrod pentru diferiți agenți de răcire caracteristicile presiune-debit și curent-tensiune ale unei pompe EHD cu mai mulți electrozi cu creștături. Au fost generalizate rezultatele efectului câmpului electric, ele prezintă interes în ceea ce privește intensificarea și termostatarea proceselor de transfer de căldură și masă. S-au studiat posibilitățile de perfecționare a tehnologiilor de amestecare și transfer de masă în sisteme cu raport masic redus al fluidelor imiscibile prin generarea câmpurilor hidrodinamice pulsatorii cu frecvență joasă și cavitației. Studiul este important pentru elaborarea reactoarelor de procesare a mediilor polifazice în flux continuu. Regimul oscilant de curjere apare la atingerea unei lungimi critice a canalului inelar. În regim dezvoltat de cavitație amplitudinea crește în salt, la fel descrește diametrul picăturilor. Extragerea concentratelor proteice minerale (CPM) și înobilarea lor cu anumite fracții proteice (fracționarea proteinelor serice) la diferite regimuri de tratare se intensifică la activarea preventivă electroactivării în strat magneto-fluidizat (SMF) și depinde de parametrii constructivi/geometrici (raportului volumului de zer procesat (V, ml) la suprafața electrodului (S, cm<sup>2</sup>), V/S (ml/ cm<sup>2</sup>) ai electrolizoarelor. Izomerizarea lactozei în lactuloză la electroactivarea produselor lactate secundare cu un conținut proteic mediu permite obținerea unui grad mai înalt de lactuloză și sporește gradul de extragere a proteinelor serice în concentrate proteice minerale (cu circa 20%). A fost elaborată schema tehnologică și estimate cheltuielile de extragere a concentratelor proteice minerale și lactulozei în cadrul aplicativității cercetării propuse. S-a studiat procesul de concentrare a zerului urmat de analiza distilatului și rezidului pentru conținutul de substanță uscată. Electroactivarea a fost efectuată în camera catodică și anodică a celulei electrolitice la tensiunea și densitatea optimă (29V, 0,01-0,02 A/cm<sup>2</sup>). De menționat influența enormă a acidității electrolitului asupra procesului de electroliză. În cadrul actualizării și optimizării metodelor de deshidratare energoeficientă la conservarea produselor alimentare la temperaturi joase cu accentul la eliminarea maximă a apei libere din produse, evitând transferul de fază, a fost stabilit: energoeficiența maximă la conservarea produselor alimentare lichide

(păstoase) se asigură în rezultatul aplicării prealabile a crioconcentrării cu eliminarea maximă a apei libere; deshidratarea ulterioară optimă (cu calitatea produselor apropiată de cea nativă) se realizează în condițiile de abur pur (obligatoriu - în condiții de vid) cu diferența de temperatură (a produsului) la evaporare și la condensare nu mai puțin de 6 °C (minimum necesar pentru transportarea aburului și depășirea rezistențelor la transferuri de fază). În legătură cu eficiența extragerii sucului s-a studiat influența dimensiunii particulelor la măcinare (mari 5-6; medii 3-4; 3-fine 1-2 mm) la prelucrarea sfeclei de masă și de zahăr. S-a determinat că procesul e influențat semnificativ de gradul de măcinare, de energia specifică a plasmolizei și de durata de prelucrare cu microunde. Creșterea gradului de măcinare și a energiei specifice electroplasmolizei, duc la sporirea permeabilității țesuturilor. Materii prime promițătoare pentru producerea de substanțe biologice active au fost alese culturile de *Spirulina platensis* și cianobacteria din sol *Nostoclinckia*, furnizate de Laboratorul de Fitomicrobiologie al Institutului de Biologie. Cavitația cu ultrasunete a fost folosită pentru reducerea duratei de distrugere a celulelor, ocolind ciclurile de îngheț-dezgheț ale biomasei brute. Identificarea ficobiliproteinelor în suspensiile tratate a fost efectuată folosind metoda spectrofotometrică. La reglarea intensității expunerii prin cavitație, randamentul de substanțe biologice active ficobiliproteine din extractele din biomasa *Spirulina platensis* și *N. Linckia* a crescut cu 75%. Au fost efectuate cercetări referitor la activarea în strat magnetofluidizat a nisipului și cimentului cu adaos de pulbere polimerică Vinnapas 5044 N (GER) cu scopul obținerii unui ciment polimeric. Dispersiile constau din particule fine de polimer suspendate în apă cu dimensiuni de la 0,1 la 3 μm. Mortarele de ciment înnobilate cu pulberi dispersabili pot fi utilizate pentru umplerea și nivelarea defectelor în construcțiile din beton. Testarea probelor de ciment polimeric după 28 zile de întărire a fost efectuată cu o presă automată (din laboratorul materialelor de construcții a UTM). La un conținut de 4% vinnapas în amesec de ciment și nisip activat în strat magnetofluidizat, se obține beton și mortare cu proprietăți fizico-mecanice sporite. Utilizarea materialelor din polimer-ciment activate în strat magnetofluidizat permit de a spori capacitatea portantă și rezistența la fisuri a construcțiilor din beton, ceea ce conduce la creșterea duratei de exploatare, mai cu seamă când acestea se află în mediul cu umiditate alternativă, inclusiv în medii agresive. În strat magnetofluidizat a fost activat zeolitul și amestecul cu cărbune în scopul de a obține absorbantă pentru epurarea apei. Verificările s-au efectuat în laboratorul de încercări „ILAS” al Institutului de Chimie, USM. S-a demonstrat, că zeolitul activat (o fracție fină de 250 μm) contribuie efectiv la epurarea apei de nitrați (în apă model de la 1,73 mg/L de ioni NH<sub>4</sub><sup>+</sup> la 0,12 mg/L). Activarea zeolitului se manifestă și la epurarea apelor uzate de metale grele. Conținutul de Fe se micșorează de la 1,02 mg/l la 0,1 mg/L, de Pd de la 20,0 mg/L la <0,4 mg/L). S-a studiat efectul unui amestec de acid succinic dihidrazidă și extract apos de frunze uscate de nuc și constatat că atunci când aceste substanțe interacționează într-o soluție inhibitoare, apare un efect sinergic. Ca urmare, suprimarea coroziunii este mai semnificativă (pierderile de coroziune sunt reduse (de până la peste 25 ori). Astfel, a fost dezvoltat un inhibitor de coroziune eficient, prietenos cu mediul și ieftin. Privitor la evaluarea aplicabilității nano fotocatalizatorului sintetizat pentru funcționare în zona luminii vizibile și investigarea adsorbției poluantului organic s-a demonstrat distrugerea metilenuului albastru cu folosirea fotocatalizatorului nanocristalin TiO<sub>2</sub>, depus pe diatomit și sub acțiunea luminii vizibile, până la produsele finale

minerale (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> și alt.).

During the reporting period, the heat transfer at nucleate boiling in an electric field on structurally modified surfaces, in particular the influence of the intensity of the electric field, the distance between the electrodes and the way of applying the notches on the high voltage electrode, the material of the layer deposited by electric spark, the artificial roughness parameters and electric field on the nucleation process were investigated. The experimental dependencies were determined, the results were generalized, the calculation methodology was developed and the respective relationships were determined. Based on visual observations and high-speed filming, the phenomenon and mechanism of the dispersion of vapor bubbles in the electric field were analyzed. The influence of the heat input at different voltages on the thermal resistance and the temperature dynamics of the evaporation zone of the pulsating heat pipe was studied, including the electrohydrodynamic pumping of the cooling liquid. The results of the electric field effect have been generalized, they are of interest in terms of the intensification and thermostating of heat and mass transfer processes. The possibilities of improving mixing and mass transfer technologies in systems with low mass ratio of immiscible fluids by generating low-frequency pulsating hydrodynamic fields and cavitation were analyzed and determined. The study is important for the development of reactors for the processing of polyphase media in continuous flow. The oscillating flow regime occurs when the annular channel reaches a critical length. In the developed cavitation regime, the amplitude increases abruptly, and the droplet diameter also decreases. The extraction of mineral protein concentrates (MPCs) and their enreaching with certain protein fractions (whey protein fractionation) at different treatment regimes is intensified upon preventive electroactivation in magneto-fluidized bed (MFB) and depends on constructive/geometrical parameters (whey volume ratio processed (V, ml) at the surface of the electrode (S, cm<sup>2</sup>), V/S (ml/cm<sup>2</sup>) of the electrolyzers. The isomerization of lactose into lactulose during the electroactivation of secondary dairy products with an average protein content allows obtaining a higher degree of lactulose and increases the degree of extraction of whey proteins in mineral protein concentrates (by about 20%). The technological scheme was developed and the costs of extracting mineral protein concentrates and lactulose were estimated within the scope of the proposed research. The whey concentration process was studied followed by analysis of distillate and residue for dry matter content. Electroactivation was performed in the cathodic and anodic chamber of the electrolytic cell at the optimal voltage and density (29V, 0.01...0.02 A/cm<sup>2</sup>). It is worth mentioning the enormous influence of electrolyte acidity on the electrolysis process. In the framework of the updating and optimization of energy-efficient dehydration methods for the preservation of food products at low temperatures with the emphasis on the maximum elimination of free water from the products, avoiding phase transfer, it was established: maximum energy efficiency for the preservation of liquid (pasty) food products is ensured in the result prior application of cryoconcentration with maximum removal of free water; optimal subsequent dehydration (with product quality close to the native one) is carried out in pure steam conditions (mandatory under vacuum conditions) with the temperature difference (of the product) during evaporation and condensation not less than 6 °C (minimum temperature required for vapor transport and overcoming phase transfer resistances). In relation to the efficiency of juice extraction, the influence of the size of the grinding particles (large 5-6;



medium 3-4; fine 1-2 mm) was studied during the processing of table and sugar beets. It was determined that the process is significantly influenced by the degree of grinding, the specific energy of plasmolysis and the duration of microwave processing. The increase in the degree of grinding and the specific energy of electroplasmolysis lead to an increase in tissue permeability. The promising raw materials for the production of biologically active substances were the cultures of *Spirulina platensis* and the soil cyanobacterium *Nostoclinckia*, provided by the Phytomicrobiology Laboratory of the Institute of Biology. Ultrasonic cavitation was used to reduce the duration of cell destruction by bypassing the freeze-thaw cycles of the raw biomass. The identification of phycobiliproteins in the treated suspensions was performed using the spectrophotometric method. When adjusting the intensity of cavitation exposure, the yield of biologically active substances phycobiliproteins from the biomass extracts of *Spirulina platensis* and *N. Linckia* increased by 75%. Research regarding the activation in a magnetofluidized layer of sand and cement with the addition of polymer powder Vinnapas 5044 N (GER) with the aim of obtaining a polymer cement was carried out. Dispersions consist of fine polymer particles suspended in water with sizes from 0.1 to 3  $\mu\text{m}$ . Cement mortars enriched with dispersible powders can be used for filling and leveling defects in concrete constructions. The testing of polymer cement samples after 28 days of hardening was performed with an automatic press (from the building materials laboratory of UTM). At a content of 4% vinnapas in a mixture of cement and activated sand in magnetofluidized bed, concrete and mortars with increased physical-mechanical properties are obtained. The use of activated polymer-cement materials in the magnetofluidized layer allows to increase the load-bearing capacity and crack resistance of concrete constructions, which leads to an increase in the service life, especially when they are in the environment with alternative humidity, including aggressive environments. In the magnetofluidized bed, the zeolite and the coal mixture were activated in order to obtain absorbents for water purification. The verifications were carried out in the "ILAS" test laboratory of the Institute of Chemistry, USM. It was demonstrated that the activated zeolite (a fine fraction of 250  $\mu\text{m}$ ) effectively contributes to the purification of nitrate water (in model water from 1.73 mg /L of  $\text{NH}_4^+$  ions to 0.12 mg/L). The activation of zeolite is also manifested in the treatment of waste water of heavy metals. The content of Fe decreases from 1.02 mg/l to 0.1 mg/L, of Pd from 20.0 mg/L to < 0.4 mg/L) studied the effect of a mixture of succinic acid dihydrazide and aqueous extract of dried walnut leaves and found that when these substances interact in an inhibitory solution, a synergistic effect. As a result, corrosion suppression is more significant (corrosion losses are reduced up to more than 25 times). Thus, an effective, environmentally friendly and inexpensive corrosion inhibitor has been developed.

Regarding the evaluation of the applicability of the synthesized nano photocatalyst for operation in the visible light area and the investigation of organic pollutant adsorption, it was demonstrated the destruction of methylene blue with the use of the  $\text{TiO}_2$  nanocrystalline photocatalyst, deposited on diatomite and under the action of visible light, up to the final mineral products ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  and others).

Conducătorul de proiect  
Data: 29 decembrie 2023  
LȘ

Bologa Mircea

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice  
publicate în anul 2023 în cadrul proiectului din Programul de Stat**

**Intensificarea proceselor de transfer și procesare în câmpuri electrice,  
electromagnetice, cavitaționale; aplicativitatea**

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**

**3. Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/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. Kozhevnikov, I.V.; Bologa, M.K.; Grosu, F.P. Influence of Electrohydrodynamic Flows on Intensification of Heat- and Mass-Transfer Processes: Part 3. Electroconvection and Electrohydrodynamic Pumps in the Cooling and Thermostating Systems. *Surf Eng Appl Elect.* 2023, 59(1), 59—78. Doi: 10.3103/S106837552301009X.
2. Vutkareva, I.I. Effect of Fermentation of Concentrated Whey on the Production of Organic Acids during Electroprocessing. *Surf Eng Appl Elect.* 2023, 59(3), 337—341. Doi: 10.3103/S106837552303016X.
3. Datsko, T.Y., Zelentsov, V.I. Kinetics and Mechanism of Methylene Blue Adsorption by a TiO<sub>2</sub>/Diatomite Nanocomposite and Its Components. *Surf. Engin. Appl. Electrochem.* 59, 772–779 (2023). <https://doi.org/10.3103/S1068375523060078>
4. Paladii I., Vrabie E., Vrabie V., Bologa M., Stepurina T., Policarpov A., Sprincean C. 2023, Electroactivation emerging method of processing of whey with high protein content. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, Vol. LXVI, Issue 1, ISSN 2285-5750, 465-473
5. Paladii, I.; Vrabie, E.; Bologa, M.; Vrabie, V.; Stepurina, T.; Policarpov, A.; Sprincean, C., Electroactivation - An Advanced method of processing of whey with medium protein content. *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*, 2023, Vol. 59, No. 6, pp. 824–835
6. И.М. Черника, М.К. Болога. Теплообмен и развитие процесса кипения в электрическом поле на модифицированных поверхностях – lucrare prezentată la redacția revistei Academiei de Științe a Rusiei „Теплофизика высоких температур”. 16 p.

**6.2. în alte reviste din străinătate recunoscute**

1. Папченко А.Я., Болога М.К., Греку Г.Д. Исследование эффективности технологии получения сока из столовой свеклы с применением электроплазмолиза и ферментного препарата «Пектиназа». *German international journal of Modern Science*, №56, 2023, 72-75

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

#### Categoria B

1. Паладий, И.В.; Врабие, Е.Г.; Болога, М.К.; Врабие, В.Г.; Степурина, Т.Г.; Поликарпов, А.А.; Спрынчан, К.Г. Электроактивация – передовой метод обработки молочной сыворотки со средним содержанием белка. Электронная обработка материалов. 2023, 59(4), 42—53. Doi: 10.52577/eom.2023.59.4.42.
2. Дацко, Т.Я.; Зеленцов, В.И. Кинетика и механизм адсорбции метиленового голубого нанокompозитом TiO<sub>2</sub>/диатомит и его компонентами. Электронная обработка материалов. 2023, 59(3), 46—54. Doi:10.52577/eom.2023.59.3.46.
3. Вуткарева, И.И.; Балан, Г.К.; Болога, М.К. Получение L(+)-молочной кислоты при электроактивировании сыворотки. Электронная обработка материалов. 2023, 59(3), 55—60. Doi:10.52577/eom.2023.59.3.55.
4. Паршутин, В.В.; Коваль, А.В.; Горинчой, В.В.; Лозан, В.И. Влияние гетероядерного салицилатного комплекса {[FeSr<sub>2</sub>(SalH)<sub>2</sub>(Sal)<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)(DMA)<sub>4</sub>]}<sub>n</sub> на коррозию стали Ст. 3 в воде. Электронная обработка материалов. 2023, 59(1), 47—59. Doi: 10.52577/eom.2023.59.1.47.
5. И.В. Паладий. Электроактивация – передовой метод обработки молочной сыворотки с низким содержанием белка. Электронная обработка материалов. 2023 (In redactia revistei)
6. Ю. А. Бошняга, М. К. Болога, Е. Ю. Агарвал. О прогрессе в оптимизации микробиологической деконтаминации воздушной среды и поверхностей. Статья для журнала Электронная обработка материалов (redactare).

### 4.4. în alte reviste naționale

## 5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

### 5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

1. Elvira Vrabie; Irina Paladii; Mircea Bologa; Natalia Țislinscaia; Valeria Vrabie; Albert Policarpov; Tatiana Stepurina; Catalina Sprincean (2024). The Recovery of Alpha-Lactalbumin at the Electroactivation of Whey. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham., pp 514–527 [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_55](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_55)
2. Chernica, I., Bologa, M. (2024). Fine Dispersion and Intensification of Heat Transfer at Boiling in Electric Field on the Modified Surfaces. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham., pp 223–230 [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_25)
3. Arama, E., Pîntea, V., Shemyakova, T. (2024). Photoluminescence and Cathodoluminescence of Layered ZnIn<sub>2</sub>S<sub>4</sub> and Zn<sub>2</sub>In<sub>2</sub>S<sub>5</sub> Compounds Thermally Processed in Sulfur Vapor and Vacuum. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham., pp.191–196 [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_21)
4. Datsko, T., Zelentsov, V., Dvornikov, D. (2024). Advanced Nanotechnology-Based Approaches to Waste Water Purification from Organic Pollutants. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham., pp 134–146, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_15)

## 5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

### 6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

#### 6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. Моторин О.В., Болога М.К. Влияние электрического поля на тепловые характеристики пульсационной тепловой трубы. Сборник тезисов докладов Всероссийской научной конференции "XIII семинар ВУЗов по теплофизике и энергетике", Нижний Новгород, 12-14 октября 2023 года. с. 128-130. ISBN 978-5-502-01735-0
2. В. В. Паршутин, А. М. Парамонов, А. В. Коваль. Электрохимическое и коррозионное поведение сплавов Ni-Re и их компонентов. Сборник материалов, Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК. Международная научно-техническая конференция. 17-19 апреля 2023. Брянск. с. 181-191.

#### 6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. Моторин О.В., Болога М.К. Интенсификация теплообмена в миниканалах под воздействием электрического поля. Conferința științifico-practică internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Ediția a X-a, Chisinau, 18-19 martie 2023, v. 1, p. 315-319. DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p315-319
2. Paladii Irina. Conținutul mineral al zerului - beneficiile calciului și fosforului. In: Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, Universitatea Tehnică a Moldovei, 5-7 aprilie 2023. Chișinău, 2023, vol. 2, pp. 258-260. ISBN 978-9975-45-956-3. ISBN 978-9975-45-957-7 (Vol.2).

#### 6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

#### 6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

### 7. Teze ale conferințelor științifice

#### 7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. И.М. Черника, М.К. Болога. Особенности теплообмена при кипении на модифицированных поверхностях под воздействием электрического поля. Проблемы газодинамики и тепломассообмена в энергетических установках: Тезисы докладов XXIV Школы-семинара молодых ученых и специалистов под руководством академика РАН ХИ. Леонтьева, посвященной 100-летию академика РАН В.Е. Алемасова, 23 - 27 мая 2023 г. г. Казань, р. 298-299. ISBN 978-5-6049421-5-4
2. Черника И.М., Болога М.К. Особенности теплообмена и кипения в электрическом поле на модифицированных поверхностях, Тепломассообмен и гидродинамика в закрученных потоках: тезисы докладов IX Международной конференции, 10-12 октября 2023, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород, р. 143-146, ISBN 978-5-502-01732-9
3. Моторин О.В., Болога М.К. Влияние электрического поля на тепловые характеристики пульсационной тепловой трубы. Всероссийская конференция "XIII семинар ВУЗов по теплофизике и энергетике", Нижний Новгород, 12-14 октября 2023 года, р. 128-130. ISBN 978-5-502-01735-0
4. Datko Tatiana, Zelentov Veaceslav, Dvornikov Dmitri “Visible Light Active Nanocrystalline TiO<sub>2</sub> / Diatomite Hybrid Photocatalyst with Advanced Catalytic Properties: Synthesis, Characterization and

Applications for Environmental Protection. Proceedings of The 15th Edition of Euroinvent European Exhibition Of Creativity And Innovation, 11-13 may 2023, p. 149, ISSN Print: 2601-4564, Online: 2601-4572.

5. Datko Tatiana, Zelentov Veaceslav, Dvornikov Dmitri “Visible Light Active Nanocrystalline TiO<sub>2</sub> / Diatomite Hybrid Photocatalyst with Advanced Catalytic Properties: Synthesis, Characterization and Applications for Environmental Protection. “The 27th International Exhibition of Inventions “INVENTICA 2023” Iasi, Romania, pagina
6. Paladii, I., Vrabie, V., Vrabie, E., Bologa, M., Stepurina, T., Policarpov, A., Sprincean, C., Electroactivation emerging method of processing of whey with high protein content. In: Agriculture for Life, Life for Agriculture: Book of abstracts of the International Conference. Section 3. Animal Science, June 8-10 2023, p. 146. ISSN 2457-3221;
7. Veacheslav Zelentsov, Oleg Bolotin, Tatiana Datsko. Modeling of the adsorption of methylene blue onto clayey carbonate diatomite. In: Book of Abstracts of The 30th Annual Conference on Applied and Industrial Mathematics, CAIM-2023, september 14-17, IASI, Romania, pp.40-42. [https://www.caim.romai.ro/books/book\\_abs\\_2023.pdf](https://www.caim.romai.ro/books/book_abs_2023.pdf)
8. Iurie Bosneaga, Mircea Bologa, Elena Agarwal. Optimized Thermoaccumulation as a Condition sinequa non for Ensuring Sustainable Development. Article for The 24th International Conference “New Cryogenic and Isotope Technologies for Energy and Environment” (EnergEn 2023), Book of Abstracts, ISSN (print): 2601-9965, p.212 – 214, Baile Govora, Romania, October 18-20, 2023.
9. Т.Д. Кубрицкая, М.К. Болога, Г.К. Балан, Т.Д. Шемякова, Кавитационная экстракция биологически активных веществ из спирулины (*Spirulina platensis*), IX Международная научно-техническая конференция «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» [Электронный ресурс] : сборник материалов, 8 декабря, 2023 г. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол., ВГУИТ (5 страниц).

## **7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)**

1. Elvira Vrabie; Irina Paladii; Mircea Bologa; Natalia Țislinscaia; Valeria Vrabie; Albert Policarpov; Tatiana Stepurina; Catalina Sprincean (2023). The Recovery of Alpha-Lactalbumin at the Electroactivation of Whey. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_55](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_55)
2. Chernica, I., Bologa, M. (2024). Fine Dispersion and Intensification of Heat Transfer at Boiling in Electric Field on the Modified Surfaces. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_25)
3. Arama, E., Pîntea, V., Shemyakova, T. (2023). Photoluminescence and Cathodoluminescence of Layered ZnIn<sub>2</sub>S<sub>4</sub> and Zn<sub>2</sub>In<sub>2</sub>S<sub>5</sub> Compounds Thermally Processed in Sulfur Vapor and Vacuum. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_21)
4. Datsko, T., Zelentsov, V., Dvornikov, D. (2023). Advanced Nanotechnology-Based Approaches to Waste Water Purification from Organic Pollutants. In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 6th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2023. IFMBE Proceedings, vol 91. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_15)

## **7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională**

1. А. М. Парамонов, В. В. Паршутин, А. В. Коваль. Высокочастотное электроискровое

легиrowanie – как способ повышения физико-химических свойств металлических поверхностей. Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”, 9-10 noiembrie 2023.

2. О. Моторин, М. Болога. Характеристики пульсационной тепловой трубы при воздействии электрического поля. Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”, 9-10 noiembrie 2023.

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

## **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, materiale la saloanele de invenții**

1. Parsutin, V.; Covali, A. Utilizarea extractului apos din frunze de nuc și tanină în calitate de inhibitor al coroziunii oțelurilor în apă (Use of aqueous walnut leaf extract and tannin as corrosion inhibitor of steels in water). Brevet de Invenție nr. MD 1633 Z 2023.02.28.
2. Bologa, M.; Vrabie, E.; Sajin, T.; Paladii, I.; Policarpov, A.; Vrabie, V.; Stepurina, T.; Sprincean, C. Procedeu de obținere din zer a concentratului proteic mineral îmbogățit cu beta-lactoglobulină (Process for obtaining the mineral protein concentrate enriched with beta-lactoglobulin from whey). Brevet de Invenție nr. MD 1637 Z 2023.03.31.
3. Vrabie Elvira; Gonciaruc Valeriu; Paladii Irina; Bologa Mircea; Vrabie Valeria; Policarpov Albert; Stepurina Tatiana; Sprincean Catalina, Procedeu de extragere a proteinelor serice, Brevet de Invenție, Cl. Int. A23C 21/00 A23J 1/20, A23J 3/08
4. Dațko Tatiana, Zelențov Veaceslav, Dvornikov Dmitri, Sainsus Iurii, Procedeu de obținere a fotocatalizatorului hibrid pe bază de TiO<sub>2</sub> nanocristalin și diatomit. Brevet de Invenție MD 2023.02.28, BOPI nr. 2/2023

## **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)

10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

**Executarea devizului de cheltuieli,  
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2023**

**Cifrul proiectului: 20.80009.5007.06**

<b>Cheltuieli, mii lei</b>				
<b>Denumirea</b>	<b>Cod</b>		<b>Anul de gestiune</b>	
	<b>Eco (k6)</b>	<b>Aprobat</b>	<b>Modificat +/-</b>	<b>Precizat</b>
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	<b>2031,9</b>		<b>2031,9</b>
Contribuții de asigurări de stat obligatorii	212100	<b>487,7</b>		<b>487,7</b>
Indemnizații pentru incapacitatea temporară de muncă achitate din mijloacele financiare ale angajatorului	273500	3,6		3,6
Alte prestații sociale ale angajatorilor	273900		95,0	95,0
Procurarea pieselor de schimb	332110	45,4		45,4
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	7,4		7,4
Total		<b>2576,0</b>		<b>2671,0</b>

Conducătorul organizației

Igor ȘAROV

Contabil-șef

Liliana COJOCARU

Conducătorul de proiect

Mircea BOLOGA

Data: 29.12.2023

LȘ

## Componența echipei conform contractului de finanțare 2023

Cifrul proiectului 20.80009.5007.06

<b>Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2023</b>						
<b>Nr</b>	<b>Nume, prenume (conform contractului de finanțare)</b>	<b>Anul nașterii</b>	<b>Titlul științific</b>	<b>Norma de muncă conform contractului</b>	<b>Data angajării</b>	<b>Data eliberării</b>
1.	Bologa Mircea	1935	dr. hab.	1.00	03.01.2023	31.12.23
2.	Cojevnicov Igor	1954	dr.	0.75	03.01.2023	17.04.23
3.	Dațko Tatiana	1948	dr.	1.00	03.01.2023	31.12.23
4.	Goncearuc Valeriu	1956	dr.	1.00	03.01.2023	31.12.23
5.	Motorin Oleg	1962	dr.	1.00	03.01.2023	31.12.23
6.	Vrabie Elvira	1965	dr.	1.00	03.01.2023	31.12.23
7.	Zelențov Veaceslav	1941	dr.	1.00	03.01.2023	31.12.23
8.	Cernica Ion	1950	dr.	1.00	03.01.2023	31.12.23
9.	Papcenco Andrei	1940	dr.	0.50	03.01.2023	31.12.23
10.	Parșutin Vladimir	1940	dr.	0.50	03.01.2023	31.12.23
11.	Siutkin Sveatoslav	1951	dr.	0.25	03.01.2023	31.12.23
12.	Cubrițcaia Tatiana	1946	dr.	0.75	03.01.2023	31.12.23
13.	Solonari Sergiu	1977	dr.	0.50	03.01.2023	31.12.23
14.	Șemiacova Tatiana	1948	dr.	0.25	03.01.2023	31.12.23
15.	Paramonov Anatolii	1941	dr.	0.25	03.01.2023	31.12.23
16.	Paladii Irina	1993		1.00	03.01.2023	31.12.23
17.	Policarpov Albert	1958		1.00	03.01.2023	31.12.23
18.	Vutcariova Irina	1965		1.00	03.01.2023	31.12.23
19.	Boșneaga Iurie	1951		0.75	03.01.2023	31.12.23
20.	Cuciuc Tudor	1953		0.25	03.01.2023	31.12.23
21.	Sprincean Catalina	1996		1.00	03.01.2023	31.12.23
22.	Vrabie Elvira	1965	dr.	0.50	03.01.2023	31.12.23

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	12,3
--------------------------------------------------------------------------------------------	------

<b>Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2023</b>					
<b>Nr</b>	<b>Nume, prenume</b>	<b>Anul nașterii</b>	<b>Titlul științific</b>	<b>Norma de muncă conform contractului</b>	<b>Data angajării</b>
1.	Siutkin Sveatoslav	1951	Dr.	0.5	Angajat, 0,5 normă titular, c.ș.c., 02.05.23
2.	Paramonov Anatolii	1941	Dr.	0.5	Angajat, 0,5 normă titular, c.ș.s., 02.05.23



3.	Boşneaga Iurie	1951		1.0	Angajat, 1,0 normă titular, c.ș., 02.05.23
4.	Cojevnikov Igor	1954	Dr.	-0.75	deces

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor	<b>9,52</b>
----------------------------------------------------------	-------------

Conducătorul organizației

Igor ȘAROV

Contabil-șef

Liliana COJOCARU

Conducătorul de proiect

Mircea BOLOGA

Data: 29.12.2023

LȘ

### INFORMAȚIE SUPLIMENTARĂ

1. **Nu vor fi examinate** rapoartele incomplete, fără toate semnăturile și parafa instituției și care nu corespund cerințelor de tehnoredactare (pct. 6).
2. Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activități de cercetare **pe animale** vor fi însoțite de avizul Comitetului de etică național/instituțional în corespundere cu HG nr.318/2019 *privind aprobarea Regulamentului cu privire la organizarea și funcționarea Comitetului național de etică pentru protecția animalelor folosite în scopuri experimentale sau în alte scopuri științifice* ([https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=115171&lang=ro](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=115171&lang=ro)).
3. Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activități de cercetare **cu implicarea subiecților umani** vor fi însoțite de avizul Comitetului instituțional de etică a cercetării, în corespundere cu prevederile *Convenției europene pentru protecția drepturilor omului și a demnității ființei umane față de aplicațiile biologiei și medicinei*, adoptată la Oviedo la 04.04.1997, semnată de către RM la 06.05.1997, **ratificată prin Legea nr. 1256-XV din 19.07.2002, în vigoare pentru RM din 01.03.2003**) și a protocoalelor adiționale.
4. **Nu pot fi prezentate informații identice în Rapoartele anuale ale mai multor proiecte.**
5. Se acceptă publicațiile în care expres sunt stipulate datele de identificare ale proiectului (denumire și/sau cifrul).
6. **Cerințe de tehnoredactare a Raportului:**
  - a) Se va exclude textul în culoare roșie din raport, întrucât reprezintă precizări referitor la informația solicitată ( de ex. *denumirea și cifrul, perioada de implementare a proiectului, anul/anii*); *nume, prenume; etc.*).
  - b) Câmpurile cu mențiunea „*optional*” se completează dacă sunt rezultate ce se încadrează în activitățile respective. În absența rezultatelor, câmpurile rămân **necompletate (nu se exclud rubricile respective)**.
  - c) Raportul se completează cu caractere TNR – 12 pt, în tabelele referitor la buget și personal – 11 pt; interval 1,15 linii; margini: stânga – 3 cm, dreapta – 1,5 cm, sus/jos – 2 cm.
  - d) **Copertarea se va face după modelul european – spirală.**