

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____
_____ 2020

AVIZAT

Secția AȘM _____
_____ 2020

RAPORT ANUAL

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

**TEHNOLOGII FIZICE AVANSATE CU APLICAREA UVS ÎN MONITORIZAREA
ȘI MODELAREA FACTORILOR DE MEDIU**

cu cifrul 20.80009.7007.05

Prioritatea Strategică III: Mediu și schimbări climatice

Conducătorul proiectului

PALADI Florentin, dr. hab.



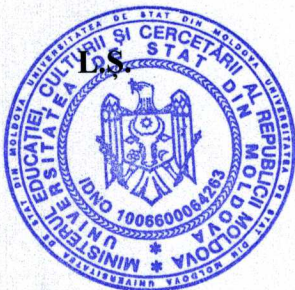
Prorector pentru activitate didactică

DANDARA Otilia, dr. hab.



Președintele Senatului

DANDARA Otilia, dr. hab.



Chișinău 2020

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Documentarea pe teren a echipei de proiect cu informația necesară începerii măsurărilor, configurarea echipamentului modern pe teren, colectarea informației metrologice și prelucrarea pe calculator a datelor experimentale. **Cartografierea 3D** a terenului și identificarea exactă a surselor de poluare, determinarea dinamicii poluării atmosferei cu microparticule solide și gaze. Diseminarea proiectului și a rezultatelor obținute.

2. Obiectivele etapei anuale

1. Identificarea locațiilor pentru verificări ale metodelor de măsurare a parametrilor factorilor de mediu. În rezultatul documentării pe teren, se va stabili locația pentru măsurări metrologice, căile de acces și, ulterior, localizarea coordonatelor pentru efectuarea măsurărilor metrologice cu aplicarea UAS.
2. Stabilirea modului de colectare a probelor și a informației metrologice, precum și de extragere și prelucrare pe calculator a datelor.
3. Localizarea sursele cu efect negativ asupra factorilor de mediu în perimetrul teritoriului monitorizat, precum și locația surselor potențiale de poluare a atmosferei în baza cartografierii 3D pe terenul experimental (de referință) comparabile după caracteristici cu cele de pe terenul supus monitorizării. Identificarea limitelor în care pot fi obținute rezultatele experimentale.
4. Determinarea activităților, factorilor și tehnologiilor care pot contribui la degradarea suprafeței solului, poluarea atmosferei și a apei din bazinele acvatice mici. Stabilirea dinamicii poluării atmosferei cu microparticule solide și gaze în funcție de condițiile meteorologice.
5. Elaborarea și diseminarea site-ului proiectului.
6. Organizarea atelierul științifico-practic din cadrul Conferinței științifice naționale cu participare internațională „Integrare prin cercetare și inovare” de la USM, cu participarea în format mixt a membrilor echipei de proiect, partenerilor de dezvoltare, studenților, masteranzilor și doctoranzilor.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Documentarea echipei de proiect și stabilirea modului de colectare a probelor și a informației metrologice, precum și de extragere și prelucrare pe calculator a datelor.
2. Elaborarea site-ului proiectului și a materialelor de diseminare planificate.
3. Cartografierea 3D a terenului experimental (de referință) cu suprafața de 3 ha a laboratorului „Metrologia mediului ambiant și astronomie” (s.Lozova, raionul Strășeni) și identificarea exactă a surselor de poluare a aerului.
4. Efectuarea măsurărilor pe teren în plan orizontal și de la înălțime. Stabilirea graficului și tipului măsurărilor: temperatură, presiune, umiditate, compoziția și concentrația gazelor emise în atmosferă, poluarea atmosferei cu microparticule solide PM_{2.5} și PM₁₀. Integrarea rezultatelor măsurărilor parametrilor factorilor de mediu cu fotogrametria Pix4D a terenului experimental.
5. Dezvoltarea componentei aplicației de modelare pe calculator pentru prognozarea hazardurilor naturale periculoase.

6. Dezvoltarea metodelor parametrice de modelare a stabilității sistemelor complexe.
7. Dezvoltarea metodei de înregistrare a spectrelor de reflectanță prin tehnici de teledetecție cu aplicare în domeniul de cercetare a proiectului.
8. Organizarea atelierului științifico-practic în domeniul de cercetare a proiectului din cadrul Conferinței științifice naționale cu participare internațională „Integrare prin cercetare și inovare” de la USM.
9. Publicarea rezultatelor cercetărilor. Participarea la Salonul Internațional de Inventică „EUROINVENT 2020”.
10. Prezentarea și diseminarea rezultatelor proiectului și extinderea colaborărilor în domeniul de cercetare a proiectului în baza unor acorduri noi de colaborare.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. A fost elaborată o listă exhaustivă de referințe bibliografice pentru documentarea echipei de proiect și stabilirea modului de colectare a probelor și a informației metrologice, precum și de extragere și prelucrare pe calculator a datelor.
2. A fost elaborat site-ul proiectului și materialele de diseminare planificate: roll-up și pliante imprimate, <http://ephysimlab.usm.md/>.
3. A fost realizată cartografierea 3D a terenului experimental (de referință) cu suprafața de 3 ha a laboratorului „Metrologia mediului ambiant și astronomie” (s.Lozova, raionul Strășeni), fiind identificate sursele de poluare a aerului.
4. Măsurările pe teren au fost efectuate în plan orizontal în perimetrul teritoriului monitorizat și la trei altitudini diferite: 0, 5 și 10 m, fiind stabilite graficele corespunzătoare tipului măsurărilor: temperatură, presiune, umiditate, compoziția și concentrația gazelor emise în atmosferă, poluarea atmosferei cu microparticule solide PM_{2.5} și PM₁₀. A fost realizată integrarea grafică a rezultatelor măsurărilor parametrilor factorilor de mediu cu fotogrametria Pix4D a terenului experimental.
5. Au fost stabilite sarcinile pentru dezvoltarea componentei aplicației GEOS-Chem (model global 3D computațional al compoziției atmosferice) de modelare pe calculator pentru prognozarea hazardurilor naturale periculoase, aerul atmosferic, din punct de vedere chimic, fiind reprezentat ca un reactor redox de tip deschis.
6. Au fost dezvoltate metode parametrice de modelare a tranzițiilor de fază în sistemele complexe și realizat studiul de stabilitate a stărilor de echilibru pentru sistemele dinamice.
7. Au fost dezvoltate tehnicile de teledetecție și procurat „Laser 301 SHARP EAGLE, 3000 mW, 450 nm, Blue Beam”, fiind, în particular, arătată posibilitatea de a detecta la distanță microobiecte distribuite spațial.
8. Organizarea pe 10 noiembrie 2020 a Atelierului științifico-practic „Tehnologii fizice avansate cu aplicarea UVS în monitorizarea și modelarea factorilor de mediu” din cadrul Conferinței Științifice Naționale cu participare internațională „Integrare prin cercetare și inovare” de la USM, unde au fost prezentate în format mixt 12 rapoarte în domeniul de cercetare a proiectului, http://ephysimlab.usm.md/?page_id=207&lang=ro.
9. Au fost publicate 6 articole științifice și 7 rezumate la conferințe științifice. Participarea la 4 expoziții și saloane internaționale de inventică și transfer tehnologic și obținerea a 3 medalii de aur și a unei medalii de argint.
10. În rezultatul prezentării și diseminării rezultatelor proiectului, au fost semnate 3 acorduri noi de colaborare în domeniul de cercetare a proiectului.

5. Rezultatele obținute

Conținutul etapei:

Laboratorul mobil bazat pe dronă „SOWA” a fost asamblat și utilizat pentru cartografierea 3D a terenului experimental și monitorizarea factorilor de mediu în timp real, fiind identificate sursele de poluare a aerului cu microparticule solide și gaze emise în atmosferă atât în plan orizontal în perimetrul teritoriului monitorizat, cât și la trei altitudini diferite. Integrarea grafică a rezultatelor măsurărilor cu fotogrametria Pix4D a terenului experimental reprezintă prima etapă în dezvoltarea componentei aplicației GEOS-Chem de modelare pe calculator și prognozarea hazardurilor naturale periculoase. Din punct de vedere chimic, aerul atmosferic reprezintă un reactor redox de tip deschis, în care permanent pătrund diferite substanțe gazoase, lichide și solide de origine naturală și antropogenă, care sunt considerați poluanți primari. Studiul de stabilitate a stărilor de echilibru pentru sistemele dinamice în conformitate cu teoria stabilității în sens Liapunov se reduce la cercetarea sistemelor dinamice liniare corespunzătoare și, în anumite condiții folosind analiza sistemelor liniare, este posibil să formulăm concluzii valide privind stabilitatea stărilor de echilibru ale sistemelor neliniare respective. Conceptul de stabilitate în sine aparține teoriei calitative a sistemelor dinamice și, prin urmare, este posibil să formulăm criterii de stabilitate care nu țin de identificarea unei soluții exacte. Sunt formulate criteriile de stabilitate pentru sistemele dinamice liniare descrise de un sistem autonom de ecuații diferențiale liniare cu coeficienți reali constanți în cazuri critice ale teoriei stabilității în sens Liapunov atât pentru valorile proprii simple, cât și pentru cele multiple ale matricei coeficienților. Formularea propusă nu are legătură cu construcția formei canonice Jordan a matricei coeficienților și folosește numai informații despre ordinul matricei, rangul acesteia și multiplicitatea algebrică a valorilor proprii corespunzătoare cazurilor critice. Sunt cercetate spectrele de reflexie difuză și de fotoluminescență pentru probe de sol și de frunze colectate la diferite stadii de dezvoltare. Stadiul de vegetație a frunzelor și tipul lor poate fi determinat atât după marginea benzii de reflexie difuză în intervalul 460-520 nm, cât și după valoarea numerică a coeficientului de reflexie difuză în regiunea pantei dependenței $R_d(\lambda)$. La excitarea frunzelor cu radiație din regiunea UV cu densitate înaltă frunzele de cireș, arțar și stejar emit benzi de FL cu maxime de intensitate la anumite lungimi de undă caracteristice tipului și a stadiului de vegetație a acestora. De asemenea, este determinat intervalul spectral în care se poate stabili calitatea și tipul solului după mărimea coeficientului de reflexie difuză. A mai fost arătată posibilitatea de a detecta la distanță infecția frunzelor de nuci cu paraziți în zone mici de 1-2 mm. Studiile au arătat că procesul poate fi observat în stadiul incipient, când diametrul zonei respective este de aproximativ 1 mm. A fost propus un procedeu noi și instalația corespunzătoare pentru prelevarea automată la distanță cu drona a probelor de aer din atmosferă prin absorbția pe nanoclusteri de carbon și filtre din straturile atmosferice. Esența procedurii constă în filtrarea forțată a aerului atmosferic printr-un filtru fibros instalat într-un container, caracterizat prin aceea că filtrarea suplimentară se efectuează printr-un al doilea filtru din nanoclusteri de carbon, care prealabil, împreună cu containerul, sunt supuse tratamentului termic în vid, containerul se menține vidat până la prelevarea probei de aer, ulterior separat se extrag impuritățile reținute de filtrul fibros cu dizolvanți și de filtrul cu nanoclusteri de carbon prin desorbția termică, transportarea instalației pe traseu la locul prelevării, înregistrarea coordonatelor și dirijarea procesului de prelevare se realizează cu ajutorul unei drone. Rezultatul tehnic al invenției constă în majorarea productivității și reducerea costurilor pentru procesul de prelevare a probelor de aer din atmosferă.

6. Diseminarea rezultatelor obținute în formă de publicații:

Articole în reviste științifice – 6

în reviste din bazele de data Web of Science și SCOPUS – 3

- BARSUK, A. A., PALADI, F. On the stability of equilibrium states of the dynamical systems in critical cases. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Elsevier. 2020, in press, 12 p.
- CHIRITA, A. Reflectance spectra of plant leaves obtained by remote sensing. *Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications*. 2020, vol. 14, no. 7-8, p. 333-337. ISSN 1842-6573.
- SPRINCEAN, V., PALADI A., BULIMAGA T., PALADI F. UVS in monitoring of environmental factors. *IEEE Xplore*. 2020, IEEE catalogue no. CFP2032W-USB, p. 78-83.

în reviste din Registrul național al revistelor de profil (Categorii B) – 3

- BULIMAGA, T., SPRINCEAN, V., PALADI, A., SAVVA, M., PALADI, F. Consolidarea triunghiului cunoașterii „Educație-Cercetare-Inovare” la USM. Studiu de caz. *Studia Universitatis Moldaviae, seria „Științe exacte și economice”*. 2020, nr. 2(132), p. 8-16. ISSN 2345-1033.
- GLADCHI, V. Poluarea atmosferei și participarea poluanților în procesele ecochimice din aer. *Studia Universitatis Moldaviae, seria „Științe reale și ale naturii”*. 2020, nr. 1(131), p. 16-23. ISSN 1857-498X.
- SPRINCEAN, V., CARAMAN, M., CHIRIȚA, A., PALADI, F. Determinarea stadiului de vegetație, a calității și tipului solului prin măsurări ale spectrelor optice. *Studia Universitatis Moldaviae, seria „Științe exacte și economice”*. 2020, nr. 7(137), p. 3-7. ISSN 2345-1033.

Teze în culegeri științifice – 7

în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare) – 3

- BULIMAGA, T., SPRINCEAN, V., PALADI, A., SAVVA, M., PALADI, F. Advanced physical technologies with UVS application in monitoring and modelling of environmental factors – excellent experience of knowledge and tech transfer. In: [*Proceedings of the 24th International Exhibition of Inventions INVENTICA 2020, 29-31 July 2020, Iași, România*](#). Iași, 2020, p. 398. ISSN 1844-7880.
- SPRINCEAN, V., BULIMAGA, T., PALADI, A., SAVVA, M., ANDRUH, V., PALADI, F. Monitoring, modeling and forecasting of the environmental factors. In: *Catalog oficial al Salonului Internațional de Invenții și Inovații „TRAIAN VUIA”, 13-15 octombrie 2020, Timișoara, România*. Timișoara, 2020, p. 77. ISBN 978-606-35-0386-3.
- SPRINCEAN, V., PALADI, A., PALADI, F. UVS in environmental monitoring and pollution control. In: *Proceedings of the 12th European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2020, 21-23 mai 2020, Iași, România*. Iași, 2020, p. 188. ISSN online: 2601-4572.

în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională – 4

- BARSUC, A., PALADI, F. Contribuții la studiul stabilității stărilor de echilibru ale sistemelor dinamice complexe. In: *Conferința științifică națională cu participare*

- internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”. *Rezumate ale comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. 10–11 noiembrie 2020, USM, Chișinău, Republica Moldova*, Chișinău: CEP USM, 2020, p. 263-266. ISBN 978-9975-152-48-8, 978-9975-152-50-1.
- CHIRIȚA, A., CARAMAN, M., SPRINCEAN, V., PALADI, F. Cercetarea spectrelor de reflectanță a microobiectelor biologice la distanță. In: *Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”. Rezumatele comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. 10–11 noiembrie 2020, USM, Chișinău, Republica Moldova*, Chișinău: CEP USM, 2020, p. 272-273. ISBN 978-9975-152-48-8, 978-9975-152-50-1.
 - PALADI, F., BARSUC, A. Modelarea dinamicii de tranziție prin intermediul fluctuațiilor termice. In: *Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”. Rezumatele comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. 10–11 noiembrie 2020, USM, Chișinău, Republica Moldova*, Chișinău: CEP USM, 2020, p. 259-262. ISBN 978-9975-152-48-8, 978-9975-152-50-1.
 - SPRINCEAN, V., CARAMAN, M., CHIRIȚA, A., PALADI, F. Monitorizarea proceselor de dezvoltare a plantelor prin măsurări ale spectrelor optice. In: *Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”. Rezumatele comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. 10–11 noiembrie 2020, USM, Chișinău, Republica Moldova*, Chișinău: CEP USM, 2020, p. 274-275. ISBN 978-9975-152-48-8, 978-9975-152-50-1.

7. Diseminarea rezultatelor obținute în formă de prezentări (comunicări, postere, teze/rezumat/abstracte) la foruri științifice etc.:

n/o	Titlul forurilor științifice	Titlul și forma prezentării (comunicare/poster)	Persoana care a prezentat rezultatele	Date bibliografice (dacă au fost)	Distincții
1.	2020 IEEE International Workshop on Metrology for AeroSpace (IEEE MetroAeroSpace 2020), Pisa, Italy, 22–24.06. 2020	UVS in monitoring of environmental factors (comunicare orală)	F. PALADI	SPRINCEAN, V., PALADI, A., BULIMAGA, T., PALADI, F. UVS in monitoring of environmental factors. In: <i>2020 IEEE International Workshop on Metrology for AeroSpace (IEEE MetroAeroSpace 2020), Pisa, Italy, 22–24 June 2020, Pisa, 2020.</i>	-
2.	Expoziția Europeană a Creativității și Inovării „EUROINVENT 2020”, ediția XII online. Iași, România, 21-23.05.2020	UVS in environmental monitoring and pollution control (poster)	F. PALADI	SPRINCEAN, V., PALADI, A., PALADI, F. UVS in environmental monitoring and pollution control. In: <i>Posters Catalog. The 12th edition of EUROINVENT European Exhibition Creativity and Innovation 2020</i> , vol. 1. Iași, 2020, p. 150.	Medalie de aur
3.	Salonul Internațional de Cercetare, Inovație și Transfer Tehnologic „INVENTICA 2020”, ediția XXIV online, 21-31.07.2020	Advanced physical technologies with UVS application in monitoring and modelling of environmental factors – excellent experience of knowledge and tech transfer (comunicare orală)	T. BULIMAGA	BULIMAGA, T., SPRINCEAN, V., PALADI, A., SAVVA, M., PALADI, F. Advanced physical technologies with UVS application in monitoring and modelling of environmental factors – excellent experience of knowledge and tech transfer. In: <i>Proceedings of the 24th International Exhibition of Inventions INVENTICA 2020, 29-31 July 2020, Iași, România.</i> Iași, 2020, p. 398. ISSN 1844-7880.	Medalie de aur
4.	Târgul Internațional de Inventică și Educație Creativă pentru Tineret (ICE-	Monitoring, modeling and forecasting of the	M. SAVVA	SAVVA, M., PALADI, A., ANDRUH, V., PALADI, F. Monitoring, modeling and forecasting of the	Medalie de aur

	USV 2020). Suceava, România, 3-5.09.2020	environmental factors (comunicare orală și poster)		environmental factors. In: <i>Târgul Internațional de Invenție și Educație Creativă pentru Tineret (ICE-USV 2020). Suceava, România, 3-5 septembrie 2020, Suceava, 2020.</i>	
5.	Ședința LCS „Fizica Mediului și Modelarea Sistemelor Complexe”, în legătură cu prezentare tezei de doctor în științe fizice, elaborată de V. SPRÎNCEAN, Chișinău, 11.09.2020	Proprietățile optice și fototelectrice ale materialelor din sulfură de galiu/ selenură de galiu – oxid propriu (prezentare orală)	V. SPRÎNCEAN	SPRÎNCEAN, V. <i>Proprietățile optice și fototelectrice ale materialelor din sulfură de galiu/ selenură de galiu – oxid propriu: tz. de doct. în științe fizice (manuscris), (cond. șt. M. CARAMAN; consultant științific I.TIGHINEANU), LCS „Fizica Mediului și Modelarea Sistemelor Complexe”, ICI-USM, 2020.</i>	Recomn dată spre Seminar ul Științific de Profil, specialit atea 134.01
6.	Susținerea publică la Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău a tezei de doctorat, elaborată de A. MOȘNEAGA (cond. șt. P. LOZOVANU, membru al Comisiei de susținere publică F. PALADI), Bacău, 25.11.2020	Studii și cercetări privind influența factorilor fizici de mediu asupra germinării și creșterii unor specii de plante de cultură (susținere publică)	A. MOȘNEAGA	MOȘNEAGA, A. <i>Studii și cercetări privind influența factorilor fizici de mediu asupra germinării și creșterii unor specii de plante de cultură: tz. de doctor în științe fizice (conducător științific P. LOZOVANU; membru al Comisiei de susținere publică F. PALADI), Bacău, 2020.</i>	-
7.	Salonul Internațional de Invenții și Inovații „TRAIAN VUIA”, ediția a VI- a online. Timișoara, România, 13- 15.10.2020	Monitoring, modeling and forecasting of the environmental factors (poster)	V. SPRÎNCEAN	SPRÎNCEAN, V., BULIMAGA, T., PALADI, A., SAVVA, M., ANDRUH, V., PALADI, F. Monitoring, modeling and forecasting of the environmental factors. In: <i>Catalog oficial al Salonului Internațional de Invenții și Inovații „TRAIAN VUIA”, 13-15 octombrie 2020, Timișoara, România. Timișoara, 2020, p. 77. ISBN 978-606-35-0386-3.</i>	Medalie de argint
8.	Conferința științifică națională cu	Contribuții la studiul	A. BARSUC	BARSUC, A., PALADI, F. Contribuții la studiul	Diploma de

	participare internațională “Integrare prin Cercetare și Inovare”. Rezumate ale comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. USM, Chișinău, 10-11.11.2020	stabilității stărilor de echilibru ale sistemelor dinamice complexe (comunicare orală)		stabilității stărilor de echilibru ale sistemelor dinamice complexe. In: <i>Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”</i> . Rezumate ale comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. 10–11 noiembrie 2020, USM, Chișinău, RM, Chișinău: CEP USM, 2020, p. 263-266. ISBN 978-9975-152-48-8, 978-9975-152-50-1.	participa re
9.	Conferința științifică națională cu participare internațională “Integrare prin Cercetare și Inovare”. Rezumate ale comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. USM, Chișinău, 10-11.11.2020	Cercetarea spectrelor de reflectanță a microobiectelor biologice la distanță (comunicare orală)	A. CHIRIȚA	CHIRIȚA, A., CARAMAN, M., SPRINCEAN, V., PALADI, F. Cercetarea spectrelor de reflectanță a microobiectelor biologice la distanță. In: <i>Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”</i> . Rezumatele comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. 10–11 noiembrie 2020, USM, Chișinău, RM, Chișinău: CEP USM, 2020, p. 272-273. ISBN 978-9975-152-48-8, 978-9975-152-50-1.	Diploma de participa re
10.	Conferința științifică națională cu participare internațională “Integrare prin Cercetare și Inovare”. Rezumate ale comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. USM, Chișinău, 10-11.11.2020	Modelarea dinamicii de tranziție prin intermediul fluctuațiilor termice (comunicare orală)	F. PALADI	PALADI, F., BARSUC, A. Modelarea dinamicii de tranziție prin intermediul fluctuațiilor termice. In: <i>Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”</i> . Rezumatele comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. 10–11 noiembrie 2020, USM, Chișinău, RM, Chișinău: CEP USM, 2020, p. 259-262. ISBN 978-9975-152-48-8, 978-9975-152-50-1.	Diploma de participa re
11.	Conferința științifică	Monitorizarea	V.	SPRINCEAN, V.,	Diploma

	națională cu participare internațională “Integrare prin Cercetare și Inovare”. Rezumate ale comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. USM, Chișinău, 10-11.11.2020	proceselor de dezvoltare a plantelor prin măsurări ale spectrelor optice (comunicare orală)	SPRINCEAN	CARAMAN, M., CHIRIȚA, A., PALADI, F. Monitorizarea proceselor de dezvoltare a plantelor prin măsurări ale spectrelor optice. In: <i>Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”. Rezumatele comunicărilor: Științe ale naturii și exacte. 10–11 noiembrie 2020, USM, Chișinău, RM, Chișinău: CEP USM, 2020, p. 274-275. ISBN 978-9975-152-48-8, 978-9975-152-50-1.</i>	de participare
--	--	---	-----------	---	----------------

8. Protecția rezultatelor obținute în formă de obiecte de proprietate intelectuală

Brevetarea rezultatelor cercetărilor este materializată cu depunerea la AGEPI în data de 13 noiembrie 2020 a unei cereri de brevet de invenție intitulat „Procedeu și instalație pentru prelevarea probelor de aer din atmosferă”, autori: P. LOZOVANU, F. PALADI, T. BULIMAGA.

9. Materializarea rezultatelor obținute

Au fost semnate **3 (trei) acorduri de colaborare** în domeniul de cercetare a proiectului:

- Compania PRIDE SYSTEM S.R.L. din Chișinău, în data de 22 septembrie 2020, pentru realizarea colaborării în domeniul dezvoltării unei infrastructuri moderne TIC de stocare și transmitere a datelor monitorizării și modelării factorilor de mediu;
- Rezervația Naturală „Codrii”, cu sediul în s. Lozova, raionul Strășeni, în data de 23 octombrie 2020, pentru realizarea în parteneriat cu Secția Știință a Rezervației Naturale „Codrii” a proiectelor comune de informare și cercetare, pregătire și instruire a studenților, în funcție de interesele ambelor părți, în special cu referire la cercetarea spectrelor de reflectanță a microobiectelor biologice la distanță și monitorizarea proceselor de dezvoltare a plantelor din Rezervația Naturală „Codrii” prin măsurări ale spectrelor optice;
- SC Olimp Net S.R.L. din Râmnicu Sărat, România, în data de 6 noiembrie 2020, pentru consultanță în organizarea cursurilor de formare în domeniul de aplicare a senzorilor și dronelor, organizarea conferințelor pe teme de actualitate în domeniul mediului și schimbărilor climatice.

10. Dificultățile în realizarea proiectului

Evenimentul public de lansare a proiectului din luna aprilie a fost contramandat din cauza restricțiilor pandemice impuse, dar au fost realizate și diseminate site-ul proiectului și pliantele, iar roll-upul proiectului din imaginea alăturată este postat permanent într-un loc public vizibil de la USM. La fel, participarea la Simpozionul Internațional GEOMAT (Iași) din noiembrie 2020 nu a putut fi posibilă, deoarece evenimentul a fost transferat pentru anul viitor. În lipsa ofertelor la licitația publică, s-a reușit abia în luna noiembrie procurarea materialelor gazo-sensibile pentru platforma de monitorizare a mediului în baza unui contract de valoare mică, astfel încât echipa de proiect va putea realiza setarea echipamentului și continua cu succes cercetarea dinamicii poluării atmosferei cu microparticule solide și gaze.



11. Concluzii

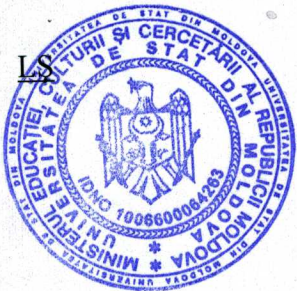
Este dezvoltat un sistem mobil bazat pe dronă pentru monitorizare și efectuarea analizei aerului la poluare, contaminări chimice și radiologice. Datele exacte sunt utilizate în modelarea impactului factorilor biotici și abiotici în procesul de monitorizare a mediului în timp real. Este cercetată stabilitatea stărilor de echilibru descrise de un sistem autonom de ecuații diferențiale liniare cu coeficienți reali constanți. Criteriile de stabilitate pentru stările de echilibru în cazurile critice sunt formulate folosind doar informații despre ordinul matricei coeficienților, rangul acestei matrice λ și multiplicitatea valorilor proprii corespunzătoare, fără a se reduce la forma canonică Jordan. Spectrele de reflectanță ale frunzelor plantelor obținute prin teledetecție sunt utilizate în detectarea plantelor infectate de paraziți, precum și spectrele de reflexie difuză și de fotoluminescență sunt, de asemenea, investigate pentru probe de sol și de frunze colectate la diferite stadii de dezvoltare. Invenția se referă la procedeul și instalația pentru prelevarea automată la distanță cu drona a probelor de aer prin absorbția pe nanoclusteri de carbon și filtre din straturile atmosferice de până la 150 m, pentru monitorizarea impurităților nocive sub formă de gaze și aerosoli, determinarea dinamicii distribuției 3D a poluanților în zonele greu accesibile adiacente surselor staționare și mobile.

A drone-dedicated mobile system for observation and support of the air analysis for pollution, chemical and radiological contaminations is developed. Exact data are used in modeling of the impact of biotic and abiotic factors during the real-time environmental monitoring process. Stability of equilibrium states described by an autonomous system of linear differential equations with constant real coefficients is studied. Stability criteria for the equilibrium states in critical cases are formulated using only information about the order of the matrix of coefficients, rank of this λ -matrix, and the multiplicity of the corresponding eigenvalues without reducing to the Jordan canonical form. Reflectance spectra of plant leaves obtained by remote sensing are used in the detection of plants infected by parasites, and diffuse reflection and photoluminescence spectra are also investigated for soil and leaf samples collected at different stages of development. Invention relates to method and installation for drone automatic remote sampling of the air samples by absorption on carbon nanoclusters and filters from atmospheric

layers up to 150 m, for monitoring of harmful impurities in the form of gases and aerosols, determining dynamics of the 3D distribution of pollutants in hard to reach areas adjacent to the stationary and mobile sources.

Conducătorul de proiect  /PALADI Florentin, dr. hab.

Data: 24.11.2020



Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare nr.80-PS din 03 ianuarie 2020

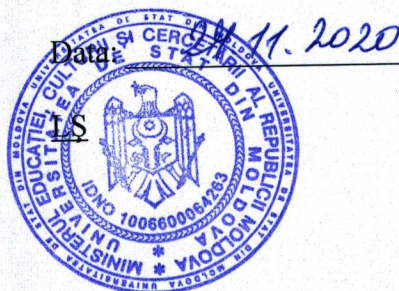
Cifrul proiectului: 20.80009.7007.05

Denumirea	Cheltuieli, mii lei					
	Cod		Anul de gestiune 2020			
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat	Executat	Sold
Remunerarea muncii angaj. conf. statelor	211180	410,8		410,8	410,8	
Contribuții de asigurări sociale de stat oblig.	212100	73,9		73,9	73,9	
Prime de asigurare obligatorie de asistență medicală	212200	18,5		18,5	18,5	
Deplasări de serviciu peste hotare	222720	27,7		27,7	27,7	
Servicii editoriale	222910	3,6		3,6	3,6	
Servicii de protocol	222920	1,0		1,0	1,0	
Servicii neatribuite altor alineate	222990	16,6	-10,6	6,0	6,0	
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110		+10,6	10,6	10,6	
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	0,9		0,9	0,9	
Total		553,0	0,0	553,0	553,0	0,0

Prorector pentru activitatea didactică *[Signature]* / DANDARA Otilia, dr. hab.

Contabil șef *[Signature]* / COJOCARU Liliana

Conducătorul de proiect *[Signature]* / PALADI Florentin, dr. hab.



Componența echipei proiectului Monitor3D

Cifrul proiectului 20.80009.7007.05

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Paladi Florentin	1971	dr.hab.	0,5	03.01.2020	31.12.2020
2.	Caraman Mihail	1941	dr.hab.	0,5	03.01.2020	31.12.2020
3.	Borsuc Alexandr	1944	dr.hab.	0,5	03.01.2020	31.12.2020
4.	Lozovanu Petru	1960	dr.	0,5	03.01.2020	31.12.2020
5.	Chirița Arcadii	1964	dr.	0,5	03.01.2020	31.12.2020
6.	Gladchi Viorica	1964	dr.	0,5	03.01.2020	31.12.2020
7.	Bulimaga Tatiana	1973		0,5	03.01.2020	31.12.2020
8.	Sprincean Veaceslav	1980		0,5	03.01.2020	31.12.2020
9.	Andruh Vasilii	1995		1,0	03.07.2020	31.12.2020
10.	Vdovicenco Igor	1995		1,0	-	-

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	20%
--	-----

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2020					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Savva Marianna	1990		0,5	03.01.2020

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	20%
---	-----

Prorector pentru activitatea didactică *Paladi* / DANDARA Otilia, dr. hab.

Contabil șef *Ceșeriu* / COJOCARU Liliana

Conducătorul de proiect *Paladi* / PALADI Florentin, dr. hab.

