

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 Sisteme dinamice multivoce, perturbări singulare, operatori integrali și structuri
algebrice neasociative
(titlul proiectului)

Cifrul proiectului 20.80009.5007.25

Prioritatea strategică V. Competitivitate economică și tehnologii inovative

Rectorul

ȘAROV Eol

(numele, prenumele)

(semnătura)

Consiliul științific/Senatul

STEPANOV Georgeta

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul proiectului

PERJAN Andrei

(numele, prenumele)

(semnătura)

L.Ș.

Chișinău 2024

CUPRINS:

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

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

Studiul stabilității și instabilității sistemelor dinamice și a sistemelor guvernate de ecuații diferențiale cu derivate parțiale, cauzate de perturbări singulare cu parametri mici. Cercetarea sistemelor iterative de funcții, a ecuațiilor integrale singulare cu translații și a inversabilității universale în bucle.

2. Obiectivele etapei 2023 (obligatoriu)

1. Studiul cuasi-periodicității în sens Bor/Levitan și în sens Birkhoff ale ecuațiilor diferențiale $x' = \varepsilon(Ax + f(t))$, operatorul A fiind nemărginit în spațiu Banach și ε un parametru mic;
2. Studiul problemelor singular perturbate pentru ecuația neliniară Cahn-Hilliard relaxată;
3. Stabilirea proprietăților asimptotice ale semigrupurilor, generale de sisteme iterative de funcții fracționar-liniare și proprietățile lor de filaj asimptotic;
4. Stabilirea condițiilor de reducere a algebrelor Banach de operatori singulari cu translații la algebre de operatori fără translații;
5. Cercetarea derivabilității recursive a quasi-grupurilor n -are finite;
6. Elaborarea algoritmilor de soluționare a problemei de acoperire a grafurilor neorientate cu mulțimi d -convexe.

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

Acțiunile echipei de cercetare în plan științific sunt determinate de obiectivele stabilite.

În vederea diseminării rezultatelor cercetărilor obținute în proiect se prevede:

- Pregătirea și publicarea a 5-6 articole în reviste naționale și internaționale de specialitate, inclusiv în reviste cu factor de impact;
- Comunicări (în jur de 10) la forumuri științifice naționale și internaționale cu rapoarte ale cercetărilor din cadrul proiectului, inclusiv la "The Tenth Congress of Romanian Mathematicians" organizat de Academia de Științe din România, preconizat pentru 30 iunie- 05 iulie la Pitești, România cât și la conferința națională cu participare internațională "The 9th International Conference Mathematics & IT: Research and Education" (MITRE-2023), preconizată în perioada June 26 – 29, 2023, la Universitatea de Stat din Moldova;
- Participarea la organizarea, în cadrul Facultății de Matematică și Informatică, a conferinței naționale cu participare internațională "The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education” (MITRE-2023), preconizată în perioada June 26 – 29, 2023, la Universitatea de Stat din Moldova.

4. Acțiunile realizate (obligatoriu)

- S-a stabilit, ca ecuația $x' = \varepsilon(Ax + f(t))$ admite o soluție unică Bohr/Levitan aproape periodică (sau cvazi-periodică) pentru parametrul ε pozitiv suficient de mic, atunci când A este un operatorul linear sectorial și hiperbolic, iar funcția $f(t)$ este Bohr/Levitan aproape periodică (sau cvazi-periodică);

- Au fost redusă problema singular perturbate pentru ecuația Cahh-Hilliard cu condițiile Dirichlet la frontieră la problema singular perturbate pentru ecuația Cahh-Hilliard relaxată și stabilite estimările apriorice ale soluțiilor acestea din urmă;
- Pentru semigrupurile, generale de sisteme iterative de funcții fracționar-liniare au fost stabiliți atractorii sistemelor cu condensatie. Au fost stabilite criteriile, conform cărora un sistem iterativ de funcții pe cerc, sau pe sfera lui Riemann, posedă proprietățile de filaj, sau de filaj asimptotic al pseudo-orbitelor;
- S-a demonstrat că operatorii integrali singulari cu translații sunt continui în spațiile de funcții măsurabile și integrabile și formează o algebră necomutativă;
- Au fost determinate condiții necesare și suficiente de 1-derivabilitate recursivă a prelungirilor de tip Bruck-Belousov a quasigrupurilor finite.. A fost obținuta o caracterizare a buclelor medii Bol comutative;
- A fost determinată complexitatea de calcul a algoritmului de soluționare a problemei de acoperire cu mulțimi d-convexe pentru grafuri caterpillar. A fost determinată complexitatea de calcul a algoritmului de soluționare a problemei de acoperire cu mulțimi d-convexe pentru grafuri caterpillar;
- În rezultatul cercetărilor au fost publicate 6, dintre care 2 articole cu factor de impact, și un articol acceptat spre publicare;
- Toți membrii proiectului au participat activi la organizarea "The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education” (MITRE-2023), June 26 – 29, 2023, Chișinău, Republic of Moldova. naționale cu participare internațională;
- Perjan A. și Sîrbu P. au participat cu rapoarte la lucrările "The Tenth Congress of Romanian Mathematicians". /, June 30-July 5, 2023, Pitești, România;
- Guțu V. a fost ivitat cu raport la "Workshop Analysis & Control of Deterministic and Stochastic Differential Equations", "Octav Mayer" Institute of Mathematics, September, 28-30, 2023, Filiala din Iași a Academiei României, Iași România;
- Ccercetătorii din cadrul proiectului au prezentat 6 rapoarte la "The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education” (MITRE-2023), June 26 – 29, 2023, Chișinău;;
- Buzatu R. și Sîrbu P. au participat cu rapoarte la "The 30th Conference on Applied and Industrial Mathematics (CAIM 2023)", September 14 – 17, 2023, Iași, Romania;
- Sîrbu P. și Cuznețov E. au prezentat un raport la seminarul științific "Algebra și Logica Matematică" în "Ședința specială dedicată memoriei Prof. V. Belousov, de la Institutul de Matematică și Informatică "V. Andrunachievici", din 24 februarie 2023, USM.

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

1. A fost stabilit, ca ecuația $x' = \varepsilon(Ax + f(t))$ admite o soluție unică Bohr/Levitan aproape periodică (sau cvazi-periodică) pentru parametrul ε pozitiv suficient de mic, atunci când A este un operator linear sectorial și hiperbolic, iar funcția $f(t)$ este Bohr/Levitan aproape periodică (sau cvazi-periodică). A fost cercetată ecuația semilineară $x' = Ax + f(t) + F(t, x)$ într-un spațiu Banach, operatorul A fiind liniar și sectorial și forța exterioară F mărginită. A fost demonstrată existența

- unicii soluții mărginite pe întreaga axă. În plus, dacă funcțiile f și F sunt aproape periodice, atunci și soluția ecuației posedă aceeași proprietate.
2. Au fost studiată problema singular perturbate pentru sistemul Cahn-Hilliard. Acest sistem a fost redus la ecuația Cahn-Hilliard relaxată cu condițiile Dirichlet la frontieră. Pentru soluțiile acestei ecuații au fost stabilite estimări a priori, uniforme în raport cu parametrul pozitiv mic ε . Aceste estimări permit a studia comportarea sistemului Cahn-Hilliard atunci când parametrul ε tinde la zero.
 3. Au fost stabilite condiții suficiente pentru ca un sistem iterativ de funcții fracționar-liniare să posedă proprietatea de filaj al pseudo-orbitelor. Pentru sistemele iterative menționate, înzestrate adăugător cu o aplicație de condensare, a fost stabilită proprietatea de filaj-limită al pseudo-orbitelor. Au fost stabilite criteriile, conform cărora un sistem iterativ de funcții pe cerc, sau pe sfera lui Riemann, posedă proprietățile de filaj, sau de filaj asimptotic al pseudo-orbitelor. Ele se referă la condițiile de existență a unei perechi de tip atractor-repelor. Aceste criterii au fost generalizate și pentru cazul unui sistem iterativ de funcții, înzestrat cu o aplicație multivocă constantă, numită și condensare, cu condiția că mulțimea de condensare să nu intersecteze repelorul sistemului. Pentru unele clase de sisteme slab hiperbolice iterative de funcții cu condensare, definite în spații euclidiene finite dimensionale, a fost generalizat rezultatul, obținut anterior pentru sisteme hiperbolice cu structuri similare, cu privire la echivalența unor astfel de sisteme cu sisteme slab hiperbolice iterative de funcții standard, în sensul posesiei aceleiași mulțimi-limită. Aceasta a permis elaborarea a unui algoritm de construire a unui sistem slab hiperbolic iterativ de funcții standard respectiv pentru sistemele studiate. În particular, acest algoritm permite simularea construcției mulțimii-limită pentru astfel de sisteme în plan cu ajutorul calculatorului.
 4. S-a demonstrat că operatorii integrali singulari cu translații sunt continui în spațiile de funcții măsurabile și integrabile și formează o algebră necomutativă. A fost demonstrat că proprietatea operatorilor integrali singulari de a fi noetherieni este stabilă în raport cu perturbarea lor de o clasă de operatori necompacți. În rezultatul perturbării indicele operatorilor rămâne neschimbat. A fost demonstrat că în cazul conturului de tip Liapunov algebra operatorilor integrali singulari cu translații este echivalentă cu o algebră de operatori integrali singulari fără translații. În consecință s-a construit simbolul pe algebra operatorilor cu translații și s-au determinat condițiile noetheriene pentru astfel de operatori. A fost descrisă o clasă de operatori care reprezintă perturbări admisibile pentru operatorii integrali singulari. Au fost construite exemple concrete de operatori cu singularități punctiforme care nimeresc în clasa menționată.
 5. Au fost studiate prelungirile quasigrupurilor finite, obținute prin utilizarea metodei lui Bruck și a metodei lui Belousov, respectiv. Au fost obținute condiții necesare și suficiente ca astfel de prelungiri să fie recursiv 1-derivabile. Au fost determinate condiții necesare și suficiente de 1-derivabilitate recursivă a prelungirilor de tip Bruck-Belousov a quasigrupurilor finite. A fost obținută o caracterizare a buclelor medii Bol comutative.
 6. Au fost studiate algoritmi exacti pentru soluționarea problemei de acoperire a grafului neorientat cu mulțimi d -convexe. A fost elaborat un nou algoritm exact de descompunere recursivă pentru soluționarea problemei în cauză. A fost determinată complexitatea de calcul a

algoritmului de soluționare a problemei de acoperire cu mulțimi d-convexe pentru grafuri caterpillar. Algoritmii dezvoltati au fost implementati și testati în limbajul de programare Python în baza platformei pentru calcule științifice Anaconda.

5. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)

Rezultatele cercetărilor din cadrul proiectului poartă un caracter theoretic fundamental cu posibilități de aplicare în diverse domenii ale științei, cum ar fi fizica, astronomia, chimia, biologia, criptografia și alte domenii. Publicațiile și rapoartele la forumurile științifice prezentate de către cercetătorii proiectului indică o vizibilitate internațională sporită ale acestor cercetări în domeniul matematicii din Republica Moldova. De asemenea, ele pot servi drept bază pentru noi cercetări în matematică în Republica Moldova, în special pentru elaborarea tezelor de doctor și pentru elaborarea cursurilor de studii și a tezelor de licență și de masterat

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

În plan național, toți cercetătorii proiectului au colaborat, fiind în cadrul Facultății de Matematică și Informatică a USM, cu Institutul de Matematică și Informatică "Vladimir Andrunachievici", și cu Universitatea "Ion Creangă" din Chișinău la organizarea conferinței cu prezență internațională: "The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education (MITRE-2023)" 26-29 iunie 2023, Chișinău, USM.

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

8. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu)

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

**Sisteme dinamice multivoce, perturbări singulare, operatori integrali
și structuri algebrice neasociative**

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

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

2. Capitole în monografii naționale/internaționale

1. CHEBAN, D. Bohr-Levitan Almost Periodic and Almost Automorphic Solutions of Equation $x'(t) = f(t-1, x(t-1)) - f(t, x(t))$. In: *Analysis, Applications, and Computations*. ISAAC 2021. Trends in Mathematics (Kähler, U., Reissig, M., Sabadini, I., Vindas, J. eds). Birkhäuser, Cham., 2023, pp.73-88. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36375-7_3

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

1. BUZATU, R., CHEBAN, D., GLAVAN, V., CUȚU, V., NEAGU, V., PERJAN, A., SÎRBU, P. RUSU, G. editori ai culegerii de materiale ale conferinței cu participare internațională "Mathematics & Information Technologies: Research and Education" (MITRE-2023). 26-29 iunie, 2023, Chișinău, Moldova, conferință satelit al Congresului al X-lea al Matematicienilor Români.

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. CHEBAN, D. Poisson Stable Motions of Strongly Monotone and Sub-Linear Non-Autonomous Dynamical Systems. *Discrete and Continuous Dynamical Systems, series A*, Vol. 43, No. 2, 2023, pp.895-947, doi:10.3934/dcds.2022174 (IF:1,588).

2. CHEBAN, D. One-dimensional Monotone Non-autonomous Dynamical Systems. *Science China Mathematics*, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11425-021-2084-x> (IF:1,331).

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

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

3. CHEBAN, D. Global Asymptotic Stability of Generalized Homogeneous Dynamical Systems. *Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova. Matematica*, 2023, No.2 (102), pp.52-82. <https://dx.doi.org/10.56415/basm.y2023.i2.p52> (cat. A).

4. NEAGU, V., BÎCLEA, D. Perturbation of singular integral operators with piecewise continuous coefficients. *Acta et Commentationes. Exact and Natural Sciences*. 2023, vol. 16, no. 2, pp. 32-47. ISSN: 2537-6284 (cat. B).

5. SYRBU P.; CUZNEȚOV, E. On recursive 1-differentiability of quasigroup prolongations. *Bul. Acad. Științe Repub. Mold., Mat.* 2023, No. 2(101). pp.102-109. <https://dx.doi.org/10.56415/basm.y2023.i2.p52>(cat. A)

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

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. BUZATU, R. A production planning model of reconfigurable manufacturing lines. Proceedings of the 30th Conference on Applied and Industrial Mathematics (CAIM 2023), September 14 – 17, 2023, Iași, Romania, p.55.

https://www.caim.romai.ro/Caim23/caim_23.htm

2. PERJAN, A. Convergence estimates for some semilinear second order differential equations with two small parameter in Hilbert spaces. *The Tenth Congress of Romanian Mathematicians.*, June 30-July 5, 2023, Pitești, România. <http://www.imar.ro/congmathro10/>.

3. SÎRBU, P. Total multiplication groups of middle Brouwerian lattices. In: *The Tenth Congress of Romanian Mathematicians*, June 30-July 5, 2023, Pitești, România. <http://www.imar.ro/congmathro10/>.

4. SYRBU, P.; CUZBEȚOV, E. On recursive differentiability of Bruck-Belousov prolongations of quasigroups. *The 30th Conference on Applied and Industrial Mathematics (CAIM-2023)*, September, 14-17, 2023, Abstracts, p. 71.

https://www.caim.romai.ro/Caim23/caim_23.htm.

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

1. BUZATU, R. Exact approaches for solving the convex covering problem of graphs. In: *The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education (MITRE-2023)*, June 26 – 29, 2023, Chișinău, Abstracts, p. 57.

ISBN 978 9975-62-535-7.

2. CHEBAN D. Poisson Stable Motions and Global Attractors of Symmetric Monotone Nonautonomous Dynamical Systems. In: *The International Conference "Mathematics & Information Technologies: Research and Education (MITRE-2023)"*, Chisinau, June 26--29, 2023, pp.36-37. ISBN 978 9975-62-535-7.

3. CUZNEȚOV, E.; SÎRBU, P. On recursive differentiability of some quasigroups prolongations. In: *The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education” (MITRE-2023)*, June 26 – 29, 2023, Chișinău, Abstracts, p. 22.

ISBN 978 9975-62-535-7.

4. GLAVAN, V. Shadowing in a projective IFS with condensations. In: *The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education” (MITRE-2023)*, June 26 – 29, 2023, USM, Chișinău, Abstracts, p. 41-42.

ISBN 978 9975-62-535-7.

5. GUȚU, Valeriu, On fractals generated by a type of IFSs with condensations. In: *The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education” (MITRE-2023)*, June 26 – 29, 2023, Chișinău, Abstracts, p. 42. 43. ISBN 978 9975-62-535-7.

6. PERJAN, A.; RUSU, G. Hyperbolic singular perturbations for abstract for semilinear parabolic systems. In: *The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education” (MITRE-2023)*, June 26 – 29, 2023, Chișinău, Abstracts, p. 46.

ISBN 978 9975-62-535-7.

7. SÎRBU, P. On multiplication groups of BOLL loops. In: *The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education” (MITRE-2023)*, June 26 – 29, 2023, Chişinău, Abstracts, p. 33. ISBN 978 9975-62-535-7.

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

1. NEAGU, Vasile, Asupra perturbării operatorilor integrali singulari cu coeficienți continui. In: *Conferința științifică: Știință și educație: noi abordări și perspective*, 24-25 martie 2023, Univ. de Stat "Ion Creangă".

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

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

Toate tezele enumerate în compartimentele 7.1, 7.3 și 7.4 au fost comunicate la 5 foruri științifice naționale și internaționale:

- *The Tenth Congress of Romanian Mathematicians*. (2 rapoarte: Perjan A., Sîrbu P.);
- *The 30th Conference on Applied and Industrial Mathematics (CAIM-2023)* (2 rapoarte Buzatu R., Sîrbu P.)

- *The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education” (MITRE-2023)*, June 26 – 29, 2023, USM, Chişinău (7 rapoarte: Buzatu R., Ceban D., Cuznețov E.& Sîrbu P., Glavan V., Guțu V., Perjan A.& Rusu G., Sîrbu P.);

- GUTU, V. On attractors of a type of iterated systems with condensatio, "Workshop Analysis & Control of Deterministic and Stochastic Differential Equations", "Octav Mayer" Institute of Mathematics, September, 28-30, 2023, Filiala din Iași a Academiei României, Iași România.

- NEAGU, V. Asupra perturbării operatorilor integrali singulari cu coeficienți continui. In: *Conferința științifică: Știință și educație: noi abordări și perspective*. 24-25 martie 2023, Univ. de Stat "Ion Creangă".

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

➤ Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

Model: Nume, prenume / Emisiunea / Subiectul abordat

➤ Articole de popularizare a științei

Model: Nume, prenume / Publicația / Titlul articolului

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

12. Concluzii: Este de dorit finanțare mai serioasă la cercetare, inclusiv și pentru a atrage tineri.

Conducătorul de proiect _____ / Perjan Andrei /

Data: 30.12.2023 _____

LȘ



Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2023

Sisteme dinamice multivoce, perturbări singulare, operatori integrali și structuri algebrice neasociative

Cifra proiectului 20.80009.5007.25

Ultima etapă 2023 a proiectului a fost dedicată studiului stabilității și instabilității sistemelor dinamice și a sistemelor guvernate de ecuații diferențiale cu derivate parțiale, cauzate de perturbări singulare cu parametri mici, cercetării sistemelor iterative de funcții, a ecuațiilor integrale singulare cu translații și a inversabilității universale în bucle. Echipa de cercetare, activând pe 3,75 unități, a fost constituită din 9 cercetători, dintre care 4 doctori habilitați, 4 doctori în științe și o doctorandă, tinerii cercetători (până la 35 de ani) au constituit 22% din întreaga componență.

În rezultatul cercetărilor au fost stabilite condiții suficiente de existență a unei soluții Bohr/Levitan aproape periodică, sau cvasi-periodică pentru ecuații diferențiale de forma $x' = \varepsilon(Ax + f(t))$, parametrul ε fiind pozitiv și suficient de mic, A fiind un operatorul linear sectorial și hiperbolic, iar funcția $f(t)$ este Bohr/Levitan aproape periodică sau cvasi-periodică; Au fost stabilite estimări a priori ale soluțiilor problemei singular perturbată pentru ecuația Cahh-Hilliard relaxată; Pentru semigrupurile, generale de sisteme iterative de funcții fracționari-liniare au fost stabiliți atractorii sistemelor cu condensare și criteriile, conform cărora un sistem iterativ de funcții pe cerc, sau pe sfera lui Riemann, posedă proprietățile de filaj, sau de filaj asimptotic al pseudo-orbitelor; A fost demonstrat că operatorii integrali singulari cu translații sunt continui în spațiile de funcții măsurabile și integrabile și formează o algebră necomutativă; Au fost determinate condiții necesare și suficiente de 1-derivabilitate recursivă a prelungirilor de tip Bruck-Belousov a quasi-grupurilor finite și a fost obținută o caracterizare a buclelor medii Bol comutative; A fost determinată complexitatea de calcul a algoritmului de soluționare a problemei de acoperire cu mulțimi d -convexe pentru grafuri caterpillare.

În rezultatul cercetărilor au fost publicate: un capitol într-o monografie internațională (ed. Birkhäuser) și 5 articole, dintre care 2 articole cu factor de impact și 3 articole publicare în reviste din Registrul National al revistelor de profil;

Rezultatele au fost comunicate în 13 rapoarte la manifestări științifice naționale și internaționale, dintre care 2 rapoarte la "The Tenth Congress of Romanian Mathematicians". June 30-July 5, 2023, Pitești, România; un raport la "Workshop Analysis & Control of Deterministic and Stochastic Differential Equations", "Octav Mayer" Institute of Mathematics, September, 28-30, 2023, Filiala din Iași a Academiei României, Iași România; 2 rapoarte la "The 30th Conference on Applied and Industrial Mathematics (CAIM 2023)", September 14 – 17, 2023, Iași, Romania; și 7 rapoarte la "The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education” (MITRE-2023), June 26 – 29, 2023, Chișinău,

Toți membrii proiectului au participat activi la organizarea conferinței naționale cu participare internațională "The 9th International Conference „Mathematics & IT: Research and Education” (MITRE-2023), 26 – 29) iunie, 2023, USM, Chișinău, Republica Moldova.

The last part 2023 of the project was dedicated to the study of the stability and instability of dynamic systems and systems governed by differential equations with partial derivatives, caused by singular perturbations with small parameters, and to the research of systems of iterative functions, of singular integral equations with translations and of universal invertibility in loops.

The research team, operating on 3.75 units, contained 9 researchers, including 4 habilitated doctors, 4 PhDs and a PhD student. Young researchers (up to 35 years old) represented 22% of the research team.

As a result of the research, sufficient conditions for the existence of a Bohr/Levitan almost periodic or quasi-periodic solution for differential equations of the form $x'=\varepsilon(Ax+f(t))$ for the sufficiently small positive parameter ε , were established, when A is a sectorial and hyperbolic linear operator, and the function f is Bohr/Levitan almost periodic or quasi-periodic; A priori estimates of the solutions to the singularly perturbed problem for the relaxed Cahn-Hilliard equation were established; For the general semigroups of iterative systems of fractional-linear functions, the attractors of systems with condensation and the criteria, according to which an iterative function system on the circle or on the Riemann sphere possesses the properties of shadowing, or asymptotic shadowing of the pseudo-orbits; It was shown that the singular integral operators with translations are continuous in the spaces of measurable and integrable functions and form a non-commutative algebra; Necessary and sufficient conditions of 1-recursive derivability of Bruck-Belousov type extensions of finite quasigroups were determined and a characterization of commutative Bol medium loops was obtained; The computational complexity of the algorithm for solving the d-convex set covering problem for caterpillar graphs was determined.

The results of the research were published in: a chapter in an international monograph (ed. Birkhäuser) and in 5 articles, including 2 articles with impact factor and 3 articles published in journals from the National Register of specialized journals;

The obtained results were communicated at 13 national and international scientific events, including 2 reports at "The Tenth Congress of Romanian Mathematicians", June 30-July 5, 2023, Pitesti, Romania; one report at the "Workshop Analysis & Control of Deterministic and Stochastic Differential Equations", "Octav Mayer" Institute of Mathematics, September, 28-30, 2023, Iasi Branch of the Romanian Academy, Romania; 2 reports at "The 30th Conference on Applied and Industrial Mathematics (CAIM 2023)", September 14 – 17, 2023, Iasi, Romania; and 7 reports at "The 9th International Conference "Mathematics & IT: Research and Education" (MITRE-2023), June 26 – 29, 2023, Chisinau.

All members of the project team actively participated in the organization of the national conference with international participation "The 9th International Conference "Mathematics & IT: Research and Education" (MITRE-2023), June 26 – 29, 2023, USM, Chisinau, Republic of Moldova.

Conducătorul de proiect A. Perjan

/ Perjan Andrei/

Data: 30.12.2023

LȘ



Executarea devizului de cheltuieli,

conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2023

Cifrul proiectului: 20.80009.5007.25

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii	211180	415,2		415,2
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii (24%)	212100	99,7		99,7
Alte prestații sociale ale angajatorilor	273900		+15,0	15,0
TOTAL		514,9		529,9

Notă: În tabel se prezintă doar categoriile de cheltuieli din contract ce sunt în execuție și modificările aprobate (după caz)

Rectorul

ȘAROV Igor

(numele, prenumele)

(semnătura)

Contabil șef

COJOCARU Iana

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul de proiect

PERJAN Andrei

(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: 30.12.2023 _____

LȘ

Componența echipei conform contractului de finanțare 2023

Cifrul proiectului 20.80009.5007.25

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2023						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Perjan Andrei	1948	dr. hab.	1	03.01.2023	31.12.2023
2.	Ceban David	1952	dr. hab.	1	03.01.2023	31.12.2023
3.	Glavan Vasile	1949	dr. hab.	0.25	03.01.2023	30.09.2023
4.	Neagu Vasile	1945	dr. hab.	0.25	03.01.2023	30.11.2023
5.	Guțu Valeriu	1956	dr.	0.25	03.01.2023	31.10.2023
6.	Rusu Galina	1979	dr.	0.25	01.03.2023	31.12.2023
7.	Sîrbu Parascovia	1959	dr.	0.25	01.03.2023	31.12.2023
8.	Buzatu Radu	1989	dr	0.25	03.01.2023	30.06.2023
9.	Cuznețov Elena	1995	doctoranda	0.25	01.04.2023	31.12.2023

Ponderea tinerilor 22% din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare

Pe parcursul anului 2023 nu au intervenit schimbări în componența echipei proiectului.

Rectorul

SAROV Igor

(numele, prenumele)

(semnătura)

Contabil șef

COJOCARU Liana

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul de proiect

PERJAN Andrei

(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: 30,12,2023_____

LȘ