

## Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2023

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

**Cifrul 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 și 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 cvazi-periodică pentru ecuații diferențiale de forma  $x' = \varepsilon(Ax + f(t))$  pentru parametrul  $\varepsilon$  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 stabilite estimări a priori ale soluțiilor problemei singular perturbată pentru ecuația Cauchy-Hilliard relaxată; Pentru semigrupurile, generale de sisteme iterative de funcții fracționare 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 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 caterpillar.

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 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), June 26 – 29, 2023, Chișinău, Republic of Moldova. naționale cu participare internațională;

The last part (year 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  $\varepsilon$ , 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 Cahh-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 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, Iasi 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, Chisinau, Republic of Moldova.