

RECEPȚIONAT

Ministerul Educației și Cercetării

_____ 2025

AVIZAT

Secția Academiei de Științe a Moldovei

_____ 2025

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA

(denumirea organizației de drept public din domeniile cercetării și inovării)

INSTITUTUL DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

„VLADIMIR ANDRUNACHIEVICI”

(denumirea unităților de cercetare)

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

pentru etapa 2024

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

Titlul subprogramului **METODE ANALITICE ȘI NUMERICE DE SOLUȚIONARE A
PROBLEMELOR STOCASTICE DINAMICE DECIZIONALE**

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

Codul subprogramului **011302**

Directorul unității de cercetare

TÎTCHIEV Inga
(numele, prenumele)

(semnătura)

Coordonatorul subprogramului
de cercetare

CAPCELEA Maria
(numele, prenumele)

(semnătura)

Chișinău, 2025

CUPRINS:

1.	Scopul și obiectivele etapei 2024	3
2.	Acțiunile planificate pentru etapa 2024	3
3.	Acțiunile realizate în 2024	3
4.	Rezultatele obținute	4
5.	Impactul științific, social și/ sau economic al rezultatelor științifice obținute	6
6.	Diseminarea rezultatelor obținute în subprogram în formă de publicații	6
7.	Diseminarea rezultatelor obținute în subprogram în formă de prezentări la foruri științifice	6
8.	Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în subprogram în mass-media	6
9.	Colaborare la nivel național și internațional	6
10.	Teze de doctorat/ postdoctorat susținute și confirmate în anul 2024 de membrii echipei subprogramului	6
11.	Dificultăți în realizarea subprogramului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.)	6
12.	Concluzii	6
13.	Anexe	8
	Anexa nr. 1. <i>Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în subprogram în anul 2024 (în limba română și în limba engleză)</i>	8
	Anexa nr. 2. <i>Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice publicate în anul 2024 în cadrul subprogramului de cercetare</i>	10
	Anexa nr. 3. <i>Componenta echipei de cercetare a subprogramului</i>	13

1. Scopul și obiectivele etapei 2024

Scopul și obiectivele etapei subprogramului pentru anului 2024 reprezintă formularea și cercetarea modelelor matematice ce extind și generalizează problemele clasice de control optimal discret și procesele Markov decizionale cu dinamica sistemului dirijată de mai multe persoane. Pentru astfel de probleme vor fi aplicate conceptele optimizării multicriteriale și teoriei jocurilor în scopul soluționării eficiente ale acestora. Abordările de bază sunt orientate spre aplicarea metodelor analitice și numerice clasice pentru soluționarea următoarelor clase de probleme:

- Aflarea strategiilor optime staționare și nestaționare pentru problemele de control și a proceselor Markov decizionale pe intervale finite și infinite de timp;
- Aflarea funcțiilor integrale și diferențiale de distribuție pentru procesele de tip telegraf;
- Aplicarea conceptelor teoriei jocurilor necooperatiste pentru formularea și cercetarea problemelor decizionale dinamice;
- Cercetarea și soluționarea problemelor decizionale și de control pe rețele dinamice bazate pe metodele clasice de programare lineară, nelineară și discretă;
- Aplicarea metodelor numerice pentru soluționarea aproximativă a problemelor aplicative din mecanică (mecanicii gazelor) descrise de sisteme de ecuații diferențiale și integrale.

Rezultatele obținute se preconizează a fi raportate la diverse foruri științifice naționale și internaționale și vor fi publicate în ediții științifice prestigioase specializate.

2. Acțiunile planificate pentru etapa 2024

- Elaborarea și argumentarea teoretică a metodelor și algoritmilor numerici de aflare a strategiilor optime staționare și nestaționare a problemelor deterministe și stocastice de control cu diverse criterii de optimizare;
- Elaborarea metodelor analitice pentru aflarea caracteristicilor de bază pentru procesele de difuziune și pentru procesele Markov discrete cu mulțimea dată finală de stări a procesului;
- Cercetarea dinamicilor recurent liniare omogene și aplicarea lor la soluționarea problemelor stocastice dinamice decizionale;
- Analiza complexității de calcul a algoritmilor numerici pentru problemele stocastice dinamice și a problemelor mecanicii gazelor;
- Elaborarea algoritmilor de minimizare a funcțiilor concave și lineare pe porțiuni pe mulțimi poliedrice și aplicarea lor la soluționarea problemelor de optimizare pe rețele dinamice.

3. Acțiunile realizate în 2024

- S-au elaborat și teoretic s-au argumentat noi metode și algoritmi numerici de aflare a strategiilor optime staționare și nestaționare pentru problemele deterministe și stocastice de control cu diverse criterii de optimizare pe intervale finite și infinite de timp;
- S-au obținut noi expresii analitice a funcțiilor integrale și diferențiale pentru procesele de difuziune și pentru procesele Markov discrete cu mulțimea dată finală de stări a procesului;
- S-au formulat și s-au demonstrat condițiile necesare și suficiente de existență a strategiilor optime staționare pentru problemele stocastice de control și pentru procesele Markov decizionale. De asemenea s-au găsit condițiile de existență a situației de echilibru staționar pentru jocurile stocastice decizionale;
- S-au cercetat proprietățile de bază a ecuațiilor recurent liniare omogene și s-au aplicat la soluționarea problemelor stocastice dinamice decizionale;
- S-au obținut estimările complexității de calcul a algoritmilor numerici pentru problemele stocastice dinamice și a problemelor mecanicii gazelor.

4. Rezultatele obținute

Cercetările efectuate în anul 2024 în cadrul subprogramului dat au fost efectuate de colectivul laboratorului de *Modelare matematică* în componența căruia activează 13 cercetători. Rezultatele de bază se referă la etapa 1 a subprogramului cu denumirea

Cercetarea și soluționarea problemelor stocastice decizionale dinamice și a problemelor de control optimal pe rețele dinamice bazate pe metodele clasice de programare matematică.

Rezultatele obținute în anul 2024 reprezintă algoritmi numerici de soluționare a problemelor de control optimal discret și a problemelor Markov decizionale bazate pe metodele clasice a programării lineare, programării în numere întregi și programării dinamice. În baza acestor metode au fost elaborați și teoretic argumentați algoritmi cu estimatii polinomiale pentru aceste probleme dinamice decizionale pe intervale finite și infinite de timp. Modelele problemelor considerate au fost generalizate pentru cazul când sistemul dinamic decizional este dirijat de mai multe persoane cu diverse funcții scop. Modelele noi considerate au fost formulate utilizând conceptele optimizării multicriteriale și a teoriei jocurilor. Aceasta a permis de a obține variantele de joc necooperatist pentru problemele de control optimal discret și pentru procesele Markov decizionale. În cadrul acestei abordări au fost cercetate jocurile stocastice dinamice pe intervale finite și infinite de timp cu funcțiile de plată a jucătorilor exprimate de costul total cu discount și de valoare medie a costului per tranziție pe traiectorie. Pentru astfel de modele matematice a fost cercetată problema existenței echilibrului Nash staționar și aflării strategiilor optime staționare a jucătorilor. Pentru jocurile dinamice stocastice dinamice cu funcțiile de plată a costului total cu discount s-a demonstrat existența echilibrului Nash staționar și s-au elaborat algoritmi iterativi de aflare a strategiilor optime staționare a jucătorilor. În cazul jocurilor stocastice cu funcțiile de plată a costului mediu per tranziție s-a demonstrat existența echilibrului Nash staționar pentru jocurile poziționale și sau elaborat algoritmi de aflare a strategiilor optime a jucătorilor. Pentru problemele stocastice de control și pentru problemele Markov decizionale pe intervale finite de timp au fost elaborați algoritmi polinomiali de aflare a strategiilor optime nestaționare bazate pe metoda programării dinamice. În cazul problemelor de control și a proceselor Markov decizionale cu mulțimile finite de stări s-a demonstrat existența algoritmilor polinomial de aflare a strategiilor optime staționare bazată pe metoda programării linear fracționare. De asemenea, s-a formulat și s-a demonstrat principiul de optimalitate pentru problema programării bilineare pe mulțimea admisibilă a soluțiilor problemei de structură politop cu unghiuri diedre ascuțite. Criteriul de optimalitate a fost utilizat pentru aflarea strategiilor optime staționare în jocurile stocastice poziționale și pentru jocurile bimatriceale în strategii mixte. Rezultatele cercetărilor în această direcție au fost efectuate de **prof. Dmitrii Lozovanu, dr. Maria Capcelea, dr. Alexandru Lazari și dr. Titu Capcelea.**

Rezultate importante au fost obținute de **dr. Alexandru Lazari** referitor la studierea proprietăților dinamicilor recurent liniare omogene și aplicarea acestora la soluționarea diverselor probleme definite pe procese Markov discrete cu secvență finală de stări și de aflare a diverselor caracteristici probabilistice pentru problemele stocastice decizionale. Dinamicile recurent liniare omogene sunt definite de starea inițială și vectorul generator. S-a considerat varianta de joc a acestor sisteme în care fiecare jucător are definită strategia sa proprie (propriul vector generator). S-a analizat dinamica generală comună a dinamicii jocului pentru a stabili comportamentul sistemului în cazul când fiecare jucător își aplică constant propria sa strategie. A fost demonstrat faptul că dinamica generală comună generată de strategiile jucătorilor este la fel o dinamică recurent liniară omogenă. Astfel, s-a obținut că toate strategiile jucătorilor se unifică în una singură, obținându-se o recurență liniară omogenă, ceea ce permite aplicarea ulterioară a metodei de minimalizare pentru a determina dimensiunea recurenței și vectorul generator minimal. Aceste rezultate au fost prezentate și discutate la conferința internațională IMCS-60. De asemenea, a fost continuat studiul proceselor Markov cu multiple secvențe finale de stări. Aceste procese sunt sisteme dinamice cu timp de trecere unitar, care își finalizează evoluția imediat ce una din secvențele finale de stări, apriori dată, este atinsă. Astfel, ele reprezintă o generalizare a cazului când stoparea sistemului este determinată de o singură secvență finală de stări.

Rezultatele obținute pentru procesele Markov de ordin zero cu multiple secvențe finale de stări au fost extinse și pentru cazul când stările sistemului sunt interdependente. S-a demonstrat că și în cazul generalizat, la fel, repartiția timpului de evoluție este o recurență liniară omogenă, a cărei stare inițială și vector generator pot fi determinați cu ajutorul unui algoritm de complexitate polinomială, ceea ce permite caracterizarea probabilistică eficientă a timpului de evoluție. Rezultatele obținute au fost discutate la Colocviul Franco-Român de Matematici Aplicate și prezentate spre publicare.

Cercetările referitor la soluționare problemelor moderne de optimizare ce au o aplicare largă în teoria orarelor, problemelor de amplasare a punctelor de producere și de aflare a fluxurilor optime în rețelele dinamice au fost efectuate de **dr. Radu Buzatu și dr. Dan Stratilă**. Radu Buzatu a elaborat un nou algoritm euristic pentru soluționarea problemei programării lineare în numere întregi, iar Dan Stratila a elaborat un algoritm puternic polinomial pentru aflarea soluției problemei concave de cost minim combinatorie pe mulțimi poliedrice.

Problema aflării caracteristicilor probabilistice în procesele de difuziune (proces de tip telegraf) a fost cercetată de **dr. hab. Alexander Kolesnik**. Dl A. Kolesnik a găsit expresiile analitice pentru funcțiile integrale și diferențiale de repartiții pentru astfel de procese. În anul 2024 A. Kolesnik a obținut bursa de excelență pentru efectuarea cercetărilor în această direcție și cercetările de bază au fost efectuate în cadrul proiectului pentru bursa de excelență.

O direcție importantă a cercetărilor care se efectuează în subprogramul dat, reprezintă analiza modelelor mecanicii mediilor continue (mecanicii gazelor) în care interacțiunea diferitor fenomene a formării fluxului de gaz în mediile continue pot fi studiate cu ajutorul sistemului de ecuații Navier-Stokes. Acest sistem de ecuații diferențiale modelează cu succes legile universale de conservare masei, impulsului și energiei pentru un diapazon larg de modificare a parametrilor în problemele formării fluxului de gaz ale mecanicii gazelor. În baza ansamblului ecuațiilor Navier-Stokes și ecuației conductivității termice a fost elaborat modelul matematic liniarizat pentru analiza dinamicii curgerilor de gaz vâcos termic-conductiv în cazul reflectării de la un perete impenetrabil a unei unde de șoc incidente de intensitate moderată, având temperaturi inițiale diferite a peretelui și mediului gazos. Utilizând metoda transformărilor integrale Laplace au fost obținute soluțiile în imagini a modelului liniarizat care reprezintă expresiile parametrilor în funcție de variabilă complexă. În baza soluțiilor în imagini sau obținut expresii asimptotice ale parametrilor în funcție de variabile reale pentru faza inițială (valori mici de timp), cea mai intensă fază de interacțiune dintre gaz și perete, care descriu dinamica câmpului curgerii de gaz cu formarea de zone disipative și ideale. Rezultatele cercetărilor științifice obținute au fost prezentate în rapoarte științifice și publicate în materialele Conferințelor Științifice Internaționale. Metode și algoritmi numerici pentru soluționarea unor sisteme speciale de ecuații diferențiale și integrale au fost elaborate și teoretic argumentate de Grigore Secrieru, Titu Capcelea și Maria Capcelea. Algoritmii elaborați au fost testați și estimați din punct de vedere a complexității de calcul.

Cercetătorii **dr. Ludmila Novac și Călin Țurcanu** au elaborat algoritmi de aflare a strategiilor optime a jucătorilor pentru jocurile informaționale extinse și pentru jocurile bimatriceale. Rezultatele cercetărilor în această direcție, precum și informația despre experimentele de calcul au fost prezentate la conferința jubiliară dedicată a 60 ani a fondării Institutului de Matematică și Informatică V. Andrunachievici. Tinerii cercetători **Cristian Cemîrtan, Mihaela Rotari și Elena Cuznețov** au efectuat experimente de calcul pentru algoritmii elaborați și au analizat complexitate de calcul a algoritmilor elaborați.

La tematica subprogramului în anul 2024 au fost publicate o monografie la editura internațională Springer, 2 articole în revista Buletinul AȘM, ser. Matematica cat. A, 2 articole în lucrările conferințelor științifice internaționale peste hotare, 10 articole în lucrările conferințelor științifice internaționale din Republica Moldova și 2 abstracte la conferințe peste hotare.

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

Rezultatele cercetărilor au un impact științific, tehnologic și socioeconomic înalt, deoarece problemele considerate reprezintă o generalizare a problemelor clasice existente, iar metodele noi propuse și algoritmi elaborați permit de a soluționa o clasă largă de probleme aplicative. Impactul științific al cercetărilor este justificat prin numeroase publicații în ediții internaționale de prestigiu și reviste naționale, obținute de cercetătorii acestui subprogram. Cercetările efectuate, de asemenea, vor contribui esențial la pregătirea tinerilor în domeniul modelării, matematicii aplicate, calculului performant și în dezvoltarea aplicațiilor pentru diverse sectoare ale economiei naționale.

6. Diseminarea rezultatelor obținute în subprogram în formă de publicații

Pe parcursul anului 2024 s-a publicat: o monografie la editura Springer; 2 articole în revista Buletinul ASM, ser. Matematica, cat. A; 2 articole în lucrările conferințelor peste hotare; 9 articole în lucrările conferințelor științifice internaționale din Republica Moldova; 2 articole în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională și 2 teze în lucrările conferințelor științifice internaționale peste hotare. Detalii referitor la publicații sunt prezentate în Anexa 2.

În anul 2024 Alexander Kolesnik a participat la concursul proiectelor de excelență; s-a organizat conferința științifică a studenților facultății de Matematică și Informatică, USM, Ediția a XXVIII (organizatori: M. Capcelea, T.Capcelea, L. Novac), iar Cristian Cemîrtan și Mihaela Rotari(Barbalat) au prezentat referate care au fost menționate cu premii.

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

Nu sunt.

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

Nu sunt.

9. Colaborare la nivel național și internațional

Cercetătorii Maria Capcelea, Titu Capcelea, Ludmila Novac, Călin Țurcanu și Elena Cuznețov țin cursuri opționale la Facultatea de Matematică și Informatică a USM.

Prof. Dmitrii Lozovanu efectuează cercetări științifice cu Prof. Stefan Pickl de la Universitatea din Munchen (Germania) și cu Prof. Alexander Zelikovskiy de la Universitatea de Stat din Atlanta (SUA).

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

Nu sunt.

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

Nu sunt.

12. Concluzii

Planul calendaristic de cercetare în cadrul subprogramului dat pentru anul 2024 a fost îndeplinit complet în terminii stabiliți. S-au elaborat și s-au cercetat noi modele matematice decizionale ce extind problemele clasice de optimizare și control. S-au elaborat și teoretic s-au argumentat noi metode analitice și algoritmi numerici de soluționare a problemelor stocastice dinamice decizionale. S-au

cercetat variantele multicriteriale și de joc necooperatist pentru problemele clasice de control și s-a demonstrat existența echilibrului staționar pentru jocurile poziționale stocastice. Noi abordări s-au expus pentru cercetarea problemelor mecanicii gazelor.

Coordonatorul subprogramului
de cercetare

CAPCELEA Maria
(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: 30.01.2025

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în subprogram în anul 2024
METODE ANALITICE ȘI NUMERICE DE SOLUȚIONARE A PROBLEMELOR
STOCASTICE DINAMICE DECIZIONALE
(denumirea subprogramului)

Codul subprogramului **011302**

Rezultatele cercetărilor efectuate în cadrul subprogramului dat reprezintă noile condiții necesare și suficiente de existență a soluțiilor problemelor Markov decizionale și a problemelor de optimizare pe rețele dinamice. S-au obținut condiții de existență a situației de echilibru pentru variantele de joc necooperatist a problemelor clasice de control optimal discret și pentru procesele Markov decizionale pe intervale finite și infinite de timp. Pentru problemele menționate au fost elaborați și teoretic argumentați noi algoritmi polinomiali de soluționare a lor. Algoritmii elaborați au fost estimați din punct de vedere a complexității de calcul în raport cu volumul inițial de informație a problemelor considerate. Au fost obținute noi expresii analitice a caracteristicilor probabilitice de bază pentru procesele de difuziune și pentru procesele Markov cu secvența finală de stări. În special, au fost găsite expresiile analitice a funcțiilor integrale și diferențiale de distribuție pentru astfel de procese. Noi algoritmi numerici bazați pe metodele clasice a programării lineare, neliniare și programării dinamice au fost elaborați pentru soluționarea problemelor de optimizare pe rețele dinamice și pentru problemele mecanicii mediilor continue, îndeosebi a mecanicii gazelor. Rezultatele cercetărilor a fost raportate la manifestări științifice internaționale și au fost publicate în ediții naționale și internaționale prestigioase.

Coordonatorul subprogramului
de cercetare

CAPCELEA Maria
(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: 30.01.2025

Summary of the activity and results obtained in the subprogram in 2024
ANALYTICAL AND NUMERICAL METHODS FOR SOLVING DYNAMIC
STOCHASTIC DECISION-MAKING PROBLEMS
(subprogram name)

Subprogram code **011302**

The research results obtained in the framework of this subprogram represent the new necessary and sufficient conditions for the existence of solutions for Markov decision problems and optimization problems on dynamic networks. Conditions for the existence of the equilibrium situation were obtained for non-cooperative game variants of classical discrete optimal control problems and for Markov decision processes with finite and infinite time horizon. New polynomial algorithms for solving the considered problems were elaborated and theoretically grounded. The elaborated algorithms were estimated in terms of computational complexity with respect to the initial volume of information of the considered problems. New analytical expressions of the basic probabilistic characteristics for diffusion processes and for Markov processes with a finite final sequence of states were obtained. In particular, analytical expressions of the integral and differential distribution functions for such processes were found. New numerical algorithms based on classical methods of linear, nonlinear and dynamic programming have been developed for solving optimization problems on dynamic networks and for problems of continuum mechanics, especially for gas mechanics. The results of the research results have been reported at international scientific events and published in prestigious national and international editions.

Research subprogram coordinator

CAPCELEA Maria
(name, surname)

(signature)

Date: 30.01.2025

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

**METODE ANALITICE ȘI NUMERICE DE SOLUȚIONARE A PROBLEMELOR
STOCASTICE DINAMICE DECIZIONALE**
(denumirea subprogramului)

Codul subprogramului **011302**

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

1.1.monografii internaționale

- **LOZOVANU, D.** and PICKL Stefan Wolfgang. *Markov decision processes and stochastic positional games*. Berlin: Ed. Springer, 2024, pp. 1-396. ISBN: 9783031491794. DOI: 10.1007/978-3-031-40180-0
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-40180-0>

4. Articole în reviste științifice

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

- **LOZOVANU, D.** An optimality criterion for disjoint bilinear programming and its applications to the problem with an acute-angled polytope for a disjoint subset. *Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova. Matematică*. 2024, Nr. 1-2(104-105), pp. 109-136. [ISSN 1024-7696 /ISSNe 2587-4322](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/215707). https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/215707 (SJR 2023 0.19; CiteScore 0.8; SNIP 0.44)
- **LAZARI, A.** Evolution time of stochastic systems with multiple final sequence of states. *Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova. Matematică*. 2024, Nr. 3(106), pp. 89-98. [ISSN 1024-7696 /ISSNe 2587-4322](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/215707). (SJR 2023 0.19; CiteScore 0.8; SNIP 0.44)

6. Articole în lucrările conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

- **SECRIERU, G.; BOGATENCOV P. and DEGTEARIOV N.** Extension of Distributed Computing Infrastructure and Services Portfolio for Research and Educational Activities. *Physics of Particles and Nuclei*. 2024, Ed. Springer, Vol 55, Issue 3, pp. 492–494. ISSN:1063-7796 E-ISSN:1531-8559 (SCOPUS SJR 2023 0.26; CiteScore 1.0; SNIP 0.642)
<https://link.springer.com/journal/11496/volumes-and-issues/55-3?filter-by-volume=55&filterOpenAccess=false&page=2>
<https://www.scopus.com/sourceid/29485>
- **РЫБАКИН, Б. П., СЕКРИЕРУ Г. В.** Компьютерное моделирование распространения нерелятивистских джетов на многопроцессорных ЭВМ. *Proceedings of the International Conference “Russian Supercomputing Days”*. September 23–24, 2024, Moscow, Russia, pp. 216-218. <https://doi.org/10.29003/m4296.978-5-317-07283-4>, ISBN: 978-5-317-07287-2

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale din Republica Moldova

- **BUZATU, R.** MILP Model for scheduling jobs and crews with employee. In: *International Conference dedicated to the 60th anniversary of the foundation of Vladimir Andrunachievici*

Institute of Mathematics and Computer Science, MSU: Proceedings IMCS-60. 10-13 octombrie 2024, Chişinău. Chişinău: "VALINEX" SRL, 2024, pp. 399-404. ISBN 978-9975-68-515-3.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Proceedings-IMCS60-IMI_2024-15-18.pdf

- **CAPCELEA, M.; CAPCELEA T.** Collocation method for solving singular integral equations with discontinuous coefficients. In: *International Conference dedicated to the 60th anniversary of the foundation of Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science, MSU: Proceedings IMCS-60.* 10-13 octombrie 2024, Chişinău. Chişinău: "VALINEX" SRL, 2024, pp. 405-408. ISBN 978-9975-68-515-3.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Proceedings-IMCS60-IMI_2024-15-18.pdf
- **HANCU, B.; TURCANU C.** Data parallelization for solving bimatrix games. In: *International Conference dedicated to the 60th anniversary of the foundation of Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science, MSU: Proceedings IMCS-60.* 10-13 octombrie 2024, Chişinău. Chişinău: "VALINEX" SRL, 2024, pp. 434-437. ISBN 978-9975-68-515-3.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Proceedings-IMCS60-IMI_2024-15-18.pdf
- **KOLESNIK, A.** Some analytical properties of the Laplace transform of the characteristic function of the three-dimensional Markov random flight. In: *International Conference dedicated to the 60th anniversary of the foundation of Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science, MSU: Proceedings IMCS-60.* 10-13 octombrie 2024, Chişinău. Chişinău: "VALINEX" SRL, 2024, pp. 438-443. ISBN 978-9975-68-515-3.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Proceedings-IMCS60-IMI_2024-15-18.pdf
- **LAZARI, A.** Homogeneous Linear Recurrent Games. In: *International Conference dedicated to the 60th anniversary of the foundation of Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science, MSU: Proceedings IMCS-60.* 10-13 octombrie 2024, Chişinău. Chişinău: "VALINEX" SRL, 2024, pp. 448-451. ISBN 978-9975-68-515-3.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Proceedings-IMCS60-IMI_2024-15-18.pdf
- **LOZOVANU, D.; PICKL S.** Stationary Nash Equilibria for Stochastic Positional Games. In: *International Conference dedicated to the 60th anniversary of the foundation of Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science, MSU: Proceedings IMCS-60.* 10-13 octombrie 2024, Chişinău. Chişinău: "VALINEX" SRL, 2024, pp. 15-18. ISBN 978-9975-68-515-3.
- **MAGNATI, T.; STRATILA D.** Strongly polynomial primal-dual algorithms for concave cost combinatorial problems. In: *International Conference dedicated to the 60th anniversary of the foundation of Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science, MSU: Proceedings IMCS-60.* 10-13 octombrie 2024, Chişinău. Chişinău: "VALINEX" SRL, 2024, pp. 452-455. ISBN 978-9975-68-515-3.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Proceedings-IMCS60-IMI_2024-15-18.pdf
- **NOVAC, L.** Informational extended games and their applications. In: *International Conference dedicated to the 60th anniversary of the foundation of Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science, MSU: Proceedings IMCS-60.* 10-13 octombrie 2024, Chişinău. Chişinău: "VALINEX" SRL, 2024, pp. 456-461. ISBN 978-9975-68-515-3.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Proceedings-IMCS60-IMI_2024-15-18.pdf
- **SECRIERU, G.** Mathematical modelling of shock wave reflection from a heat-conducting wall. In: *International Conference dedicated to the 60th anniversary of the foundation of Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science, MSU: Proceedings IMCS-60.* 10-13 octombrie 2024, Chişinău. Chişinău: "VALINEX" SRL, 2024, pp. 467-471. ISBN 978-9975-68-515-3.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Proceedings-IMCS60-IMI_2024-15-18.pdf

- **CUZNEȚOV, E.** On a method of prolongation of quasigroup. In: *International Conference dedicated to the 60th anniversary of the foundation of Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science, MSU: Proceedings IMCS-60*. 10-13 octombrie 2024, Chișinău. Chișinău: "VALINEX" SRL, 2024, pp. 55-60. ISBN 978-9975-68-515-3.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Proceedings-IMCS60-IMI_2024-15-18.pdf

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

- **CAPCELEA, M.; CAPCELEA T.** A numerical method for solving singular integral equations with piecewise continuous coefficients, In: *Conferința științifică națională cu participare internațională „INTEGRARE PRIN CERCETARE ȘI INOVARE” dedicată Zilei Internaționale a Științei pentru Pace și Dezvoltare*. 7-8 noiembrie 2024, Chisinau, pp. 726-733.
<https://cercetare.usm.md/wp-content/uploads/Programa-Conferintei-1.pdf>
- **NOVAC, L.** Utilizarea inteligenței artificiale pe platforma de vânzare pentru a optimiza procesele de afaceri ale companiei. In: *Conferința științifică națională cu participare internațională „INTEGRARE PRIN CERCETARE ȘI INOVARE” dedicată Zilei Internaționale a Științei pentru Pace și Dezvoltare*. 7-8 noiembrie 2024, Chisinau, pp. 748-754.
<https://cercetare.usm.md/wp-content/uploads/Programa-Conferintei-1.pdf>

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

- **LAZARI, A.** Stochastic systems with multiple final sequences of states and independent transitions. In: *International Conference on Applied Mathematics and Numerical Methods (5th edition): Book of abstracts*. Craiova, Romania, October 25-26, 2024, pp 18-19.
http://icamnm.ucv.ro/userfiles/downloads/2024/Book_of_Abstracts_and_Program_ICAMNM_2024.pdf
- **LAZARI, A.** Evolution time of stochastic system with multiple final sequence of states. of In: *The 16th French-Romanian Colloquium on Applied Mathematics: Abstracts*. Bucharest, Romania, August 26-30, 2024, p.14.
https://16colfro.sciencesconf.org/data/pages/CFR16_abstracts_final_3.pdf
<https://16colfro.sciencesconf.org/?lang=en>

Coordonatorul subprogramului
de cercetare

CAPCELEA Maria
(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: 30.01.2025

Componenta echipei de cercetare**METODE ANALITICE ȘI NUMERICE DE SOLUȚIONARE A PROBLEMELOR
STOCASTICE DINAMICE DECIZIONALE**

(denumirea subprogramului)

Codul subprogramului **011302**

Echipa subprogramului pentru 2024							
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția	Norma de muncă	Data angajării	Data eliberării*
1.	BARBALAT Mihaela	2003	-	Cerc. științific stagiar	0.5	02.01.2024	
2.	BUZARU Radu	1989	Dr.	Cerc. științific superior	0.5	02.01.2024	
3.	CAPCELEA Maria	1978	Dr.	Cerc. științific superior	0.5	02.01.2024	
4.	CAPCELEA Titu	1980	Dr.	Cerc. științific superior	0.5	02.01.2024	
5.	CEMÎRTAN Cristian	2002	-	Cerc. științific stagiar	0.5	02.01.2024	
6.	CUZNEȚOV Elena	1995	Dr.	Cerc. științific	0.5	02.01.2024	
7.	KOLESNIK Alexander	1957	Dr. hab.	Cerc. științific principal	0.5	02.01.2024	
8.	LAZARI Alexandru	1985	Dr.	Cerc. științific superior	0.5	01.03.2024	
9.	LOZOVANU Dmitrii	1948	Dr. hab	Șef laborator	1.0	02.01.2024	
10.	NAVAL Elvira	1945	Dr.	Cerc. șt. coordonator	0.25	02.01.2024	
11.	NOVAC-DIGORI Ludmila	1978	Dr.	Cerc. științific superior	0.5	02.01.2024	
12.	SECRIERU Grigore	1942	Dr.	Cerc. șt. coordonator	0.5	02.01.2024	
13.	STRĂȚILA Dan	1981	Dr.	Cerc. științific superior	1.0	02.01.2024	
14.	ȚURCANU Călin	1984	-	Cerc. științific	0.5	02.01.2024	
15.	CEBAN Silvia	1970	-	Inginer	1.0	02.01.2024	

Ponderea tinerilor din numărul total al executorilor	29%
--	------------

Directorul unității de cercetare

TÎTCHIEV Inga

(numele, prenumele)

(semnătura)Coordonatorul subprogramului
de cercetareCAPCELEA Maria

(numele, prenumele)

(semnătura)Data: 30.01.2025