

**Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect perioada 2020-2023**Metode deterministe și stocastice de soluționare ale problemelor de optimizare și control**Cifrul proiectului 20.80009.5007.13**

Planul cercetărilor în proiect pentru anii 2020-2023 a fost realizat complet. S-au efectuat cercetări referitor la elaborarea metodelor analitice și algoritmilor numerici pentru soluționarea problemelor stocastice dinamice decizionale ce extind problemele clasice de control optimal discret, problemele de aflare a caracteristicilor de performanță pentru sistemele de așteptare cu priorități și pentru problemele de aflare a caracteristicilor de bază în procesele de difuzie. Rezultate esențiale noi s-au obținut pentru procesele Markov decizionale și jocurile stocastice dinamice cu funcțiile de plată a costului mediu per tranziție și a costului total cu discount a jucătorilor. S-au elaborat și s-au argumentat noi algoritmi de aflarea strategiilor optime staționare a problemelor Markov decizionale și s-a demonstrat existența echilibrului Nash staționar pentru diverse clase de jocuri (în special pentru jocurile stocastice poziționale). Rezultate importante noi s-au obținut de asemenea pentru procesele de difuzie (proces de tip telegraf). Au fost elaborată o nouă metodă de aflare repartițiilor pentru procesele de evoluție de tip telegraf în spațiile Euclid  $\mathbf{R}^2$ ,  $\mathbf{R}^4$  și  $\mathbf{R}^6$  și a fost sistematizată teoria generală pentru aceste procese. Rezultate marcante noi au fost obținute pentru procesele dinamice a mecanicii corpurilor solide și a gazelor, în special pentru problemele teoriei elasticității și termoelasticității, problemelor de încărcare dinamică a solidelor și formarea fluxurilor de gaze. A fost elaborată și dezvoltată o metodă deterministă nouă de construire a funcțiilor de influență pentru deplasările create de o sursă punctiformă unitară de căldură aplicată în interiorul corpurilor solide termo-elastic deformabile, bazată pe teoria funcțiilor Green și ecuației Poisson. A fost cercetată problema formării fluxurilor de gaz vâscos termic-conductiv pentru sistemele de contact a gazului cu un solid în baza ecuațiilor Navier–Stoks și transformărilor integrale Laplace. Aceasta a permis de a simula procesul formării structurii fluxurilor în mediul gazos. Metodele analitice noi sunt teoretic argumentate iar algoritmi numerici elaborați sunt testați și estimați din punct de vedere a complexității de calcul. Rezultatele cercetărilor sunt publicate în ediții internaționale și naționale prestigioase.

## În limba engleză

The research plan of the project for the years 2020-2023 has been fully realized. Research has been carried out regarding the development of analytical methods and numerical algorithms for solving stochastic dynamic decision-making problems that extend the classic problems of discrete optimal control, the problems of finding performance characteristics for priority queuing systems and for the problem of finding the basic characteristics for the diffusion processes.

Essential new results were obtained for Markov decision processes and dynamic stochastic games with average and expected total discounted cost payoffs functions for the players. New algorithms for finding the stationary optimal strategies for Markov decision problems were elaborated and the existence of stationary Nash equilibrium for diverse classes of stochastic dynamic games were demonstrated (especially for positional stochastic games). Important new results were also obtained for diffusion processes (telegraph-type processes). A new method for finding distributions for telegraph-type evolution processes in Euclid spaces  $R^2$ ,  $R^4$  and  $R^6$  was developed and the general theory for these processes was systematized. Significant new results were obtained for the dynamic processes of the mechanics of solid bodies and gases, especially for the problems of the theory of elasticity and thermo-elasticity, the problems of dynamic loading of solids and the formation of gas flows. A new deterministic method for constructing the influence functions for the displacements created by a unitary point source of heat applied inside thermo-elastically deformable solids, based on the theory of Green's functions and Poisson's equation, was designed and developed. The problem of the formation of thermal-conductive viscous gas flows for gas-solid contact systems based on Navier-Stokes equations and integral Laplace transformations was investigated. This made it possible to simulate the process of formation of the flow structure in the gaseous environment. The new analytical methods are theoretically argued and the elaborated numerical algorithms are tested and estimated from the point of view of computational complexity. The research results are published in prestigious international and national editions.

Conducătorul de proiect Lozovanu Dmitrii \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

LȘ