



Vladimir Andrunachievici
Institute of Mathematics and Computer Science

2019

**Institutul de Matematică
și Informatică
“Vladimir Andrunachievici”**

**Chișinău
2019**

Redactor: dr. Inga Țițchiev
Au colaborat: m.c. Svetlana Cojocaru,
m.c. Constantin Gaindric,
dr. hab. Lozovanu Dmitrii,
dr.hab. Șubă Alexandru,
dr. Constantin Ciubotaru,
dr. Damian Florin,
dr. Vladimir Izbaș,
cerc. Iulian Secrieru,
dr. Bujac Cristina,
cerc. Olesea Caftanatov
Coperta: Tudor Bumbu
Tehnoredactare: Tatiana Verlan

Institutul de Matematică și Informatică
“Vladimir Andrunachievici”,
str. Academiei, 5,
Chișinău, MD-2028, Moldova
E-mail: imam@math.md
Tel.: (373–2) 725982
Fax: (373–2) 738027

© 2019 Institutul de Matematică și Informatică
“Vladimir Andrunachievici”



Introducere

Prezenta ediție a broșurii vine să aducă la lumină reușitele ultimilor 5 ani în cadrul Institutului de Matematică și Informatică “Vladimir Andrunachievici”. Anterior a fost publicată o ediție la aniversarea de 50 de ani ai Institutului, iar o cronică detaliată a apărut cu cincisprezece ani în urmă, în cartea “Institutul de Matematică și Informatică la 40 de ani. File din istorie”. În această publicație, de altfel ca și în precedenta, celor cinci laboratoare ale Institutului li s-a oferit posibilitatea să-și prezinte în manieră proprie direcțiile de cercetare și cele mai importante rezultate, obținute preponderent pe parcursul ultimilor cinci ani. Din volumele anterioare au fost preluate capitolele despre fondatorii Institutului: academicianul Vladimir Andrunachievici, ctitor al acestei instituții de cercetare și directorul ei pe parcursul a circa 30 de ani, academicianul Constantin Sibirschi, fondator și conducător al uneia dintre cele mai prospere școli matematice din țara noastră – cea a teoriei calitative a ecuațiilor diferențiale, profesorul Valentin Belousov, inițiatorul cercetărilor în domeniul teoriei quasigrupurilor, care constituie și astăzi nu doar o abordare teoretică actuală, dar și una cu promițătoare aplicații. Lista este continuată de nume celebre în matematică precum cel al m.c. AȘM prof. Israel Gohberg, dr. Alexandr Kuznețov, organizatorul învățământului superior și savantul prof. Vasile Ceban. Ediția actuală a fost completată cu informații despre recent regretatul academician Iurie Reabuhin.

După o lungă cale de peste 20 de ani, Institutului i-a fost conferit numele “Vladimir Andrunachievici” (IMI VA), decizia fiind aprobată pe 14 septembrie 2018.

Institutul de Matematică și Informatică “Vladimir Andrunachievici” este acreditat în calitate de organizație din sfera științei și inovării cu toate drepturile aferente pentru a realiza activități de cercetare, inovare și transfer tehnologic la profilul de cercetare: Matematică și informatică (aprecierea performanței –

Introduction

This edition of the brochure brings to light the successes from the last 5 years in Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science. Previous edition was published at the 50th anniversary of the Institute, and a detailed chronicle has appeared fifteen years ago, in the book “Institute of Mathematics and Computer Science at age 40. Chapters of history”. In this edition, as in the previous one, five laboratories of the Institute were offered to present research directions and main results obtained prevalently during the last five years in their own manner. From the previous volumes only chapters about founders of the Institute were taken: academician Vladimir Andrunakievich, who was the founder of this research institution and its director during about 30 years; academician Konstantin Sibirsky, founder and leader of one of the most prosperous mathematics schools in our country – the school of the qualitative theory of differential equations; professor Valentin Belousov, the initiator of researches in the domain of quasigroups theory, which is not simply an actual theoretical approach, but the one with promising applications in our days too. The list is continued by famous names in mathematics such as that of cor.mem. of ASM prof. Israel Gohberg, Ph.D. Alexandr Kuznetsov, the organizer of higher education, and the scientist Prof. Vasile Ceban. The current edition is completed with information about academician Iurie Reabuhin, who had recently passed away.

After a long journey of over 20 years, the Institute was given the name “Vladimir Andrunachievici” (VA IMCS), the decision being approved on September 14, 2018.

The Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science is accredited as an organization in the field of science and innovation with all related rights to conduct research, innovation and technology transfer activities for the research profile “Mathematics and Computer Science” (performance appraisal –

foarte bine), fiindu-i acordat calificativul de Organizație cu recunoaștere internațională (categoria A – cea mai înaltă în Republica Moldova).

Cercetările efectuate în cadrul institutului sunt dedicate soluționării problemelor actuale din domeniile matematicii teoretice, aplicative și informaticii. Ele dezvoltă în continuare direcțiile stabilite în cadrul școlilor științifice cu renume mondial, precum cele de ecuații diferențiale, teoria quasigrupurilor, teoria radicalilor și inelelor. Pe lângă studiile fundamentale se efectuează și cele cu caracter aplicativ, cum ar fi abordările bazate pe teoria quasigrupurilor în criptologie și criptografie. De rând cu acestea, sunt dezvoltate o serie de direcții noi: sisteme suport pentru decizii, procesarea limbajului natural, modele formale de calcul inspirate biologic. Cercetările efectuate în institut sunt orientate spre obținerea unui impact în domeniul educației, medicinei, culturii. Rezultatele obținute sunt incluse în mai multe cursuri ținute în universitățile din Republica Moldova. Sistemul suport decizii în diagnosticul ultrasonografic, elaborat în IMI VA, este util medicilor atât în procesul de examinare a pacienților, cât și în instruirea specialiștilor din domeniul ecografiei.

În contextul globalizării economice, culturale, tehnologice și informaționale promovarea patrimoniului cultural național a devenit o parte integrantă a strategiei de dezvoltare durabilă a societății moderne în mai multe aspecte, inclusiv cel academic, științific și economic. Rezultatele cercetărilor și elaborărilor noastre contribuie la revitalizarea (prin intermediul tehnologiilor informatice) a unor elemente ale acestui patrimoniu constituite din texte vechi românești. Instrumentarul dezvoltat în Institut le permite specialiștilor, precum și publicului larg, accesul la formatul editabil al acestor documente, prezentate atât în grafiile originale, specifice secolelor 17-20, precum și transliterate în grafie latină contemporană.

very good), being awarded the qualification of Organization with international recognition (category A – the highest in the Republic of Moldova).

The research carried out in the institute is dedicated to solving current problems in the fields of theoretical, applied mathematics and computer science. They further develop the directions established in world-renowned scientific schools, such as differential equations, quasigroup theory, theory of radicals and rings. In addition to fundamental studies, there are also the applied ones, such as approaches based on quasigroup theory in cryptology and cryptography. Along with these, a number of new directions are being developed: decision support systems, natural language processing, biologically inspired formal computational models. The research conducted in the institute is aimed at obtaining an impact in the field of education, medicine, culture. The obtained results are included in several courses held in the universities of the Republic of Moldova. The decision support system in ultrasonographic diagnosis, developed in VA IMCS, is useful for doctors both in the process of patients examining and in specialists training in the field of ultrasound.

In the context of economic, cultural, technological and information globalization, the promotion of national cultural heritage has become an integral part of the strategy of sustainable development of modern society in several aspects, including academic, scientific and economic ones. The results of our research and elaboration contribute to the revitalization (through information technologies) of some elements of this patrimony made up of old Romanian texts. Tools developed in the Institute allow specialists, as well as the general public, to access to the editable format of these documents, presented both in the original spellings specific to the 17th-20th centuries, and transliterated in contemporary Latin script.

Rezultatele obținute în ultimii 5 ani au fost publicate în 6 monografii în țară și 3 peste hotare, 69 articole cu factor de impact, 72 de articole în reviste recenzate din țară și 29 de peste hotare.

Colaboratorii institutului au fost implicați în executarea a 4 proiecte instituționale, 3 proiecte din cadrul programelor de stat, 2 proiecte transfer tehnologic, 5 proiecte de colaborare internațională bilaterală și multilaterală, un proiect din cadrul programului NATO „Știința pentru pace și securitate”, un proiect finanțat de Comisia Europeană (FP7), 2 proiecte STCU, 4 proiecte COST.

Institutul de Matematică și Informatică “Vladimir Andrunachievici” editează în continuare două reviste (“Buletinul Academiei de Științe. Matematica” și “Computer Science Journal of Moldova”) de circulație internațională, ambele indexate în SCOPUS, iar CSJM – și în Web of Science. În colaborare cu colegii din Polonia este publicată și revista internațională “Quasigroups and Related Systems”. Toate trei reviste aduc o contribuție valoroasă la promovarea și recunoașterea internațională a rezultatelor noastre științifice, asigurând vizibilitatea lor și facilitând participarea cercetătorilor IMI VA în diverse proiecte internaționale.

În ultimii cinci ani au fost organizate 7 conferințe internaționale, la care s-au discutat rezultatele obținute atât în cadrul institutului, cât și în numeroase centre de cercetare de peste hotare. O rezonanță deosebită au avut conferințele dedicate bazelor matematice ale informaticii (FOI-2015, MFOI-2016, MFOI-2017, MFOI-2018, MFOI-2019), organizate în colaborare cu Universitatea “A.I.Cuza” din Iași și Universitatea “Taras Șevcenko” din Kiev. Un omagiu academicianului Vladimir Andrunachievici l-a constituit Conferința Societății Matematice din Moldova, dedicată aniversării de 100 de ani de la nașterea ilustrului savant și fondator al Institutului. Și aniversarea de 55 de ani ai IMI VA a fost marcată prin organizarea unei conferințe, în cadrul căreia s-a făcut o trecere în revistă ale realizărilor cercetătorilor noștri și ale colegilor de peste hotare.

The results obtained in the last 5 years have been published in 6 monographs in the country and 3 abroad, 69 articles with impact factor, 72 articles in peer-reviewed journals in the country and 29 abroad.

Members of the institute staff were involved in the execution of 4 institutional projects, 3 projects within the state programs, 2 technology transfer projects, 5 projects of bilateral and multilateral international collaboration, a project within the NATO program “Science for peace and security”, a project funded by the European Commission (FP7), 2 STCU projects, 4 COST projects.

The Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science continues to edit two journals (“Bulletin of the Academy of Sciences. Mathematics” and “Computer Science Journal of Moldova”) of international circulation, both indexed in SCOPUS, and CSJM – also in Web of Science. In collaboration with colleagues from Poland, the international journal “Quasigroups and Related Systems” is being also published. All three journals make a valuable contribution to the promotion and international recognition of our scientific results, ensuring their visibility and facilitating the participation of VA IMCS researchers in various international projects.

In the last five years, 7 international conferences have been organized, at which the results obtained within the institute and in numerous research centers abroad were discussed. The conferences dedicated to the mathematical bases of informatics (FOI-2015, MFOI-2016, MFOI-2017, MFOI-2018, MFOI-2019), organized in collaboration with the “A. I. Cuza” University of Iasi and the “Taras Shevchenko” University from Kiev, had a special resonance. Conference of the Mathematical Society of Moldova, dedicated to the 100th anniversary of the birth of the academician Vladimir Andrunachievici, was a special tribute to the illustrious scientist and founder of the Institute. The 55th anniversary of VA IMCS was also marked by the organization of a conference, during which a review



Institutul a reușit să-și păstreze nucleul de cadre înalt calificate, nivelul înalt al cercetărilor și continuă să promoveze valorile științifice ale matematicii și informaticii, având toate motivele să afirmăm, că Institutul de Matematică și Informatică “Vladimir Andrunachievici” este un centru de cercetări performante în domeniile respective.

Inga Țițchiev,
director IMI VA

of achievements of our researchers and colleagues from abroad was made.

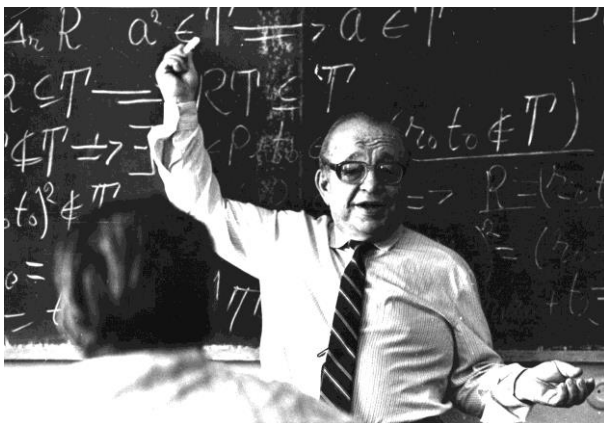
The Institute has managed to maintain its core of highly qualified staff, high level of research and continues to promote scientific values of mathematics and computer science, having all reasons to say that the Vladimir Andrinachievici Institute of Mathematics and Computer Science is a high-performance research center in these areas.



Inga Țițchiev,
Director of VA IMCS

Savanți notorii a IMI VA

Vladimir Andrunachievici (1917–1997)



Vladimir Andrunachievici, matematician proeminent și mare organizator al științei, este cunoscut prin rezultatele sale excepționale în teoria radicalilor în inele și algebre, precum și prin școala algebrică creată de el în Moldova, prin activitatea sa ca unul din fondatorii Academiei de Științe a Republicii Moldova și a Institutului de Matematică al A.Ș.M.

V.Andrunachievici s-a născut la 3 aprilie 1917 și și-a făcut studiile mai întâi la liceul “Aleco Russo” din Chișinău (1936), apoi la Universitatea din Iași (1940). În anii 1940 – 1941 a lucrat la școala medie nr.13 din Chișinău ca profesor de matematică. În timpul războiului familia lui s-a evacuat în Kazahstan (or. Geambul). În anii 1943–1947 și-a făcut doctorantura la Universitatea de Stat din Moscova, avându-i conducători științifici pe renumiții savanți O.Iu. Șmidt și A.G.Kuroș.

În anul 1947 V.Andrunachievici a absolvit cu succes doctorantura, susținând teza de doctor (candidat) în științe. Revine la Chișinău, unde a lucrat la Universitatea de Stat și la Institutul Pedagogic (1947–1953) în calitate de conferențiar, apoi ca șef al catedrei de algebră. În perioada 1953–1961 a lucrat la Institutul chi-

Notorious scientists of VA IMCS

Vladimir Andrunakievich (1917–1997)



Vladimir Andrunakievich, a prominent mathematician and great organizer of science, is known due to his remarkable results in the theory of radicals in rings and algebras, due to an algebraic school which he created in Moldova, and also due to his activities as one of the founders of the Academy of Sciences of Moldova and the Institute of Mathematics.

V. Andrunakievich was born on April 3, 1917. He finished the “Aleco Russo” lyceum in Kishinev in 1936 and graduated from the University of Iași in 1940. In 1940-1941 he worked as teacher of mathematics at a secondary school in Kishinev. During the World War II his family was evacuated to Kazakhstan (the town of Geambul). In 1943-1947 he took postgraduate course at the Moscow State University, the great scientists O.Yu. Schmidt and A.G. Kurosh were his scientific supervisors.

In 1947 V. Andrunakievich successfully finished his postgraduate study and defended Doctor Thesis. He returned to Kishinev and worked as associated professor and then as full professor at the Kishinev State University and the Kishinev Pedagogical Institute

mico-tehnologic din Moscova. În acest răstimp obține o serie de rezultate importante despre radicale în inele, care au constituit baza tezei de doctor habilitat, susținută în anul 1958.

În legătură cu organizarea Academiei de Științe din Moldova, V.Andrunachievici se întoarce la Chișinău, unde a trăit până la sfârșitul vieții.

Din anul 1961 V.Andrunachievici este membru titular al Academiei de științe din Republica Moldova și director al Institutului de Fizică și Matematică. În 1964 a fost fondat Institutul de Matematică, pe care l-a condus circa 30 de ani în calitate de director. A deținut și alte funcții de conducere: vice-președinte al A.Ș.M. (1965–1974, 1979–1990), academician-coordonator al Secției de Fizică și Matematică a A.Ș.M. (1964–1985) și altele.

Interesele științifice ale acad. V.Andrunachievici sînt axate pe teoria inelelor și algebrelor, el fiind unul dintre pionerii unui domeniu actual – teoria radicalilor. Primul ciclu de lucrări ale lui V.Andrunachievici este consacrat teoriei radicalilor în inele și algebre asociative. În anii 1946-1961 el separă din clasa tuturor radicalilor cele mai utile în aplicații – radicalii speciali și subidempotenți, arătînd posibilitățile lor prin demonstrarea unor teoreme structurale. Ideile și construcțiile acestui ciclu servesc la evidențierea interconexiunilor dintre diverse radicale speciale, care generalizează radicalul clasic. Radicalul subidempotent ce îi poartă numele, precum și lema lui Andrunachievici sînt utilizate și în prezent nu numai în teoria inelelor asociative, dar și în alte sisteme algebrice adiacente.

O continuare firească a acestor cercetări îl constituie al doilea ciclu de lucrări consacrat teoriei structurale a inelelor și algebrelor. Încă în 1947 V.Andrunachievici indică o construcție a așa-numitelor fracții anexate, care a constituit primul pas spre teoria structurală a algebrelor quasiregulare. În lucrările din anii 1967–1972 V.Andrunachievici și discipolii săi au dezvoltat teoria structurală pentru inele și algebre fără elemente nilpotente, în cadrul căreia și-

(1947-1953). In 1953-1961 he worked at the Moscow Institute of Chemical Technologies. During this period he obtained a series of important results on radicals in rings, which constituted the bases of his Doctor habilitat thesis, defended in 1958.

When the Academy of Sciences was organized in Moldova, V.Andrunakievich returned to Kishinev, where he lived till the end of his life.

In 1961 V.Andrunakievich became a full member of the Academy of Sciences of Moldova and the director of the Institute of Physics and Mathematics. The Institute of Mathematics was organized in 1964, and V.Andrunakievich was its director for about 30 years. During this period he was a vice-president of the Academy of Sciences of Moldova (1965-1974, 1979-1990), the coordinator-academician of the Section of Physics and Mathematics of the ASM (1964-1985).

Scientific interests of Acad. V. Andrunakievich were concentrated on the theory of rings and algebras, he was among pioneers of a new domain, theory of radicals. His first cycle of works was devoted to the theory of radicals in associative rings and algebras. In 1946-1961 he distinguished from the class of all radicals the most useful in applications radicals, namely special and idempotent, and showed their usefulness by proving structural theorems. The ideas and constructions of this cycle helped to understand the connections between different special radicals which generalize the classical ones. Subidempotent radical named after V. Andrunakievich and the Andrunakievich's lemma have been used till present not only in the theory of associative rings, but also in other related algebraic systems.

A natural continuation of those investigations was presented in his second cycle of works devoted to the structural theory of rings and algebras. As long ago as in 1947 V.Andrunakievich showed the construction of so called adjoint fractions that was the first step to the structural theory of quasiregular algebras. In works of the period

au găsit o perfectare logică teoremele clasice ale lui Weierstrass, Dedekind și Krull despre descompunerea algebrelor fără divizori ai lui zero. Bilanțul acestor cercetări este reflectat în monografia [2].

Al treilea ciclu de lucrări ale acad. V.Andrunachievici este legat de generalizarea pentru cazul neocomutativ a teoriei clasice a primarității noetheriene, adică de teoria aditivă a idealelor. Unul din scopurile principale ale acestei teorii este atât demonstrarea existenței reprezentărilor idealelor ca intersecție de ideale de tip special (primare, primale, terțiale ș.a.), cât și unicitatea acestor reprezentări. În lucrările din anii 1964–1972 V.Andrunachievici cu discipolii săi au arătat că există o singură generalizare a primarității, care satisface cerințele existenței și unicității, și această generalizare este terțiaritatea. Se dezvoltă o teorie aditivă de tip general, care poate fi aplicată nu numai pentru inele, dar și pentru un șir de alte sisteme algebrice.

V.Andrunachievici se interesa activ și de diverse alte domenii, avînd publicate lucrări în algebra topologică, despre varietăți de algebre quasiregulare și algebre strict regulate.

Talentul matematic al academicianului V.Andrunachievici se îmbina armonios cu capacitățile dumnealui excepționale de profesor și organizator. Pentru aportul deosebit în dezvoltarea științei matematice și în instruirea cadrelor V.Andrunachievici a fost decorat cu o serie de distincții guvernamentale, inclusiv cea mai înaltă – Ordinul Republicii.

Printre meritele sale supreme se înscriu organizarea școlii algebrice din Moldova și a Institutului de Matematică al A.Ș.M. – principalul centru de studii matematice în Republica Moldova.

Savant de talie mondială, V.Andrunachievici a lăsat o moștenire științifică bogată în cele peste 150 de lucrări științifice publicate. Ideile lui continuă să fie activ utilizate și aplicate în diverse probleme, articolele lui sînt permanent citate de specialiști.

Un suprem omagiu îl aduc învățătorului lor noile generații de algebriști prin continuarea lucrului de cercetare, căruia și-a cona-

1967-1972, V.Andrunakievich and his disciples developed the structural theory of rings and algebras without nilpotent elements, in its framework they found a logical completion of the classical Weierstrass, Dedekind and Krull theorems on decomposition of algebras without divisors of zero. These investigations were summarized in monograph [2].

The third cycle of Acad. V.Andrunakievich's works was connected with the generalization of noncommutative case of the classical theory of Notherian primarity, i.e. the additive theory of ideals. Principal goals of this theory are the proof of existence of the representation of an ideal as the intersection of some special ideals (primary, primal, tertiary, etc.), and also the uniqueness of such representation. In works of the period 1964-1972, V.Andrunakievich and his disciples showed that there is the unique generalization of primarity satisfying the existence and uniqueness conditions, and this generalization is the tertiary. They developed the general additive theory which can be used not only for rings but also for many other algebraic systems.

V.Andrunakievich worked actively in many other domains having publications in topological algebra, on varieties of quasiregular and strongly regular algebras.

Mathematical talent of Acad. V.Andrunakievich was harmoniously combined with his distinguished teacher and organizer abilities. For his great contribution to the development of mathematics and education of high quality specialists Acad. V.Andrunakievich was awarded "Ordinul Republicii" and other high orders.

The organization of the Institute of Mathematics of the ASM, the main centre of mathematical research in Moldova, and the creation of algebraic school in Moldova are his greatest merits.

The scientist of the world scale, V.Andrunakievich left a rich scientific inheritance of more than 150 published works. His ideas have been used actively and applied to different problems, his ar-

crat viața V.Andrunachievici.

Lucrări de referință:

1. V.Andrunachievici. *Radicalii inelelor asociative*. Matematiceskii sbornik, vol.44, nr.2, 1958, p.179-212; Matematiceskii sbornik, vol.55, nr.3, 1961, p.329-346 (în limba rusă).
2. V.Andrunachievici, Iu.Reabuhin. *Radicalii algebrelor și teoria structurală*. Moscova, Nauka, 1979 (în limba rusă).

Dr.hab. A.Cașu

Valentin Belousov (1925–1988)



Valentin Belousov, matematician ilustru, este cunoscut pentru cercetările efectuate în domeniul quasigrupurilor, rețelelor algebrice și ecuațiilor funcționale. El a creat școala de teorie a quasigrupurilor din Moldova, devenită un important centru de cercetare în domeniu, fiind în același timp și un apreciat pedagog.

V.Belousov s-a născut în or. Bălți. După absolvirea facultății de matematică a Institutului Pedagogic din Chișinău (1944-1947) a lucrat o perioadă scurtă în calitate de profesor școlar de matematică, iar apoi în calitate de lector la Institutul Pedagogic din Bălți. În anii 1954-1956 V.Belousov a studiat la doctorantura Universității “M.Lo-

ticles have been permanently cited.

Respecting his memory, young algebraists continue the investigations being the content of V.Andrunakievich's life.

References:

1. V.A. Andrunakievich. *Radicals of associative rings*. Mat. Sbornik, I: vol. 44, no. 2 (1958), p. 179-212; II: vol. 55, no. 3 (1961), p. 329-346 (in Russian).
2. V.Andrunakievich, Yu. Ryabukhin. *Radicals of algebras and structural theory*. Nauka, Moscow, 1979 (in Russian).

Dr.hab. A.Kashu

Valentin Belousov (1925–1988)



Valentin Belousov was a great Moldavian mathematician, a distinguished specialist in the field of quasigroup theory, algebraic nets and functional equations. He was not only the creator of the quasigroup school in Moldova but also an excellent teacher.

V.Belousov was born in Beltsy. After studies in mathematics at Kishinev Pedagogical Institute (1944-1947) he spent a short time as a schoolteacher and then lectured at Beltsy Pedagogical Institute. In 1954-1956 V.Belousov was a post graduate student at Moscow

monosov” din or. Moscova, avându-l conducător științific pe cunoscutul algebrist rus profesorul A.G.Kuroș. Aici și-a susținut prima teză de doctorat în anul 1958. În perioada 1960-1961 V.Belousov, fiind stagiar la Universitatea din Wisconsin, S.U.A., îl are coleg și îndrumător în munca de cercetare pe cunoscutul savant american profesorul R.H. Bruck. Începînd cu anul 1962 și pînă la sfîrșitul vieții (1988) V.Belousov este șef al sectorului de algebră și logică matematică în cadrul Institutului de Matematică al Academiei de Științe a Republicii Moldova, paralel fiind o perioadă și șef al catedrei de algebră și geometrie a Universității de Stat din Moldova (1967-1977). În anul 1966 V.Belousov susține teza de doctor habilitat cu tema “Sisteme de quasigrupuri cu identități generalizate”, iar în anul 1968 este ales membru corespondent al Academiei de Științe Pedagogice a U.R.S.S.

Valentin Belousov, fiind un pionier în domeniul teoriei quasigrupurilor și a buclelor în fosta U.R.S.S., a contribuit în mod substanțial la dezvoltarea acestei ramuri. Obiect al cercetărilor sale au servit diferite aspecte ale teoriei generale a quasigrupurilor, printre care problemele legate de descrierea grupurilor asociate ale quasigrupurilor (așa-numitele grupuri multiplicative ale quasigrupurilor), operațiilor de buclă derivate, grupurilor de aplicații regulate și nucleelor quasigrupurilor, grupurilor de permutări interne, subquasigrupurilor normale, izotopiei (autotopiei) quasigrupurilor ș.a. Sînt cunoscute rezultatele obținute de V.Belousov pentru diferite clase de quasigrupuri și bucle, printre care și clasele IP -(F -, TS -, CI -, I -) quasigrupurilor, quasigrupurilor Stein, buclelor Bol ș.a. Rezultate deosebit de profunde au fost obținute pentru clasa quasigrupurilor distributive. Este bine cunoscută teorema sa în care se afirmă că orice quasigrup distributiv este izotop al unei bucle comutative Moufang. O parte importantă a rezultatelor obținute de prof. V.Belousov în această direcție este inclusă în [1].

În lucrarea sa de răsunset în lumea științei “Identități echilibrate în quasigrupuri” (Matem. Sbornik. V. 70 (112), 1966, Nr.1, p. 55-97) V.Belousov aduce o elegantă caracterizare a quasigrupurilor cu iden-

State University, the famous Russian algebraist Professor A.G.Kurosh was his scientific adviser. Here he defended his candidate thesis (1958). In 1960-1961 V.Belousov was at Wisconsin University (USA), where he worked with the famous American scientist in the area of quasigroup theory Professor R.H.Bruck. Beginning with 1962 up to 1988 he was Chair of the algebra and mathematical logic department in Institute of Mathematics of Moldavian Academy of Sciences and head of the algebra and geometry Department of Kishinev State University (1967-1977). In 1966 he defended the doctoral thesis “Systems of quasigroups with generalised identities”, and in 1968 was elected Corresponding Member of the Academy of Pedagogical Sciences of USSR.

V.Belousov was the pioneer in the area of quasigroup and loop theory in USSR and made a great contribution to the development of this theory. He studied many questions of general quasigroup theory, such as the groups associated with quasigroups (multiplication groups of quasigroups), derivative operations of loops, regular mapping groups and nuclei of quasigroups, autotopies and antiautotopies of quasigroups, groups of inner substitutions with respect to an element, normal subquasigroups, isotopy and crossed isotopy of quasigroups and others. V.Belousov also investigated different classes of quasigroups and loops, particularly *IP*-quasigroups, *F*-quasigroups, *TS*-quasigroups, *CI*-quasigroups, Stein's quasigroups, *I*-quasigroups and *I*-loops, Bol loops. Especially deep results were received by him relative to the distributive quasigroups. His theorem that each distributive quasigroup is isotopic to a commutative Moufang loop is well known. V.Belousov also studied left-distributive quasigroups and loops isotopic to them. Many results are described in his monograph [1].

In the important paper “Balanced identities in quasigroups” (Russian, Matem. sbornik, v.70 (112), No.1, 1966, p.55-97) V.Belousov found an elegant characterisation of the quasigroups with balanced identities, having established their connections with

tități echilibrate, stabilind legătura lor cu quasigrupurile liniare peste grupuri. Prin altă lucrare de pionierat a sa “Sisteme de quasigrupuri cu identități generalizate” (Uspehi mat. nauk, v.XX, Nr.1 (121), 1961, p. 75-146) V.Belousov deschide o nouă direcție de cercetare în domeniul quasigrupurilor, indicînd modul în care sistemele date de quasigrupuri conduc la soluționarea ecuațiilor funcționale corespunzătoare pe mulțimea operațiilor de quasigrup. În lucrarea dată sînt cercetate sisteme de quasigrupuri cu identitățile generalizate ale asociativității, medialității, distributivității, tranzitivității și cu identitatea Stein generalizată (S -sisteme).

O serie de lucrări ale prof. V.Belousov ține de soluționarea unor ecuații funcționale pe mulțimea operațiilor de quasigrup, printre care ecuațiile asociativității, distributivității, medialității generalizate, ecuația funcțională Moufang. La soluționarea ecuațiilor funcționale ale asociativității generalizate un rol fundamental a jucat teorema cunoscută în mediul specialiștilor cu numele “teorema lui Belousov despre patru quasigrupuri”, care afirmă că dacă patru operații de quasigrup sînt legate prin legea asociativă, atunci ele sînt izotopi ai aceluiasi grup. Studiul efectuat asupra ecuațiilor funcționale ale asociativității generalizate în cazul n -ar a condus la apariția noțiunii de algebră pozițională de quasigrupuri, elementele căreia sînt operații de quasigrup definite pe aceeași mulțime, iar operațiile ei sînt superpozițiile, fiecare identitate constituind o ecuație funcțională.

O serie de lucrări ale profesorului Belousov țin de teoria generală a n -quasigrupurilor și constituie o parte esențială din fundamentul teoriei quasigrupurilor n -are. În baza acestor lucrări a fost editată monografia sa [3]. Această monografie conține generalizarea noțiunilor de bază ale teoriei quasigrupurilor pentru cazul n -ar, fiind incluse și rezultatele cercetării unor clase concrete de quasigrupuri n -are (n -grupuri, n -quasigrupuri mediale, n -TS-quasigrupuri, quasigrupuri Menger, IP- n -quasigrupuri, n -quasigrupuri (i,j) -asociative). Un loc aparte în monografie este rezervat algebrei poziționale de quasigrupuri, reductibilității n -quasigrupurilor și diferite-

quasigroups with generalised identities” (Russian, Uspehi mat. nauk. v.XX, No.1 (121), 1965, p.75-146) V.Belousov created a new branch of quasigroup theory, having shown that the considered systems are connected with the solutions of corresponding functional equations on quasigroups. In this work he studied the systems of quasigroups with generalised identities of associativity (mediality, distributivity, transitivity) and with the generalised Stein’s identity (S-systems).

A large cycle of Belousov’s work is devoted to the solving of different functional equations on quasigroups, such as the functional equations of general associativity, distributivity, mediality, the functional Moufang equation. In solving of the functional equation of general associativity, Belousov’s theorem about four quasigroups connected by the associative law plays the fundamental role. This theorem states that all these four quasigroups are isotopic to the same group. The study of the functional equations of general associativity for n -ary case led V.Belousov to the new concept of a positional algebra of quasigroups. The elements of such an algebra are quasigroups given on the same set, their operations are superpositions, each identity is a functional equation.

Belousov published a number of works devoted to the study of n -ary quasigroups. These works laid the foundation of n -ary quasigroup theory. Many of his results in these directions are reflected in the monograph [3]. This book contains information about general concepts for n -ary case, different classes of n -ary quasigroups (n -groups, medial quasigroups, TS-quasigroups, Menger’s quasigroups, IP-quasigroups, (i,j) -associative quasigroups), positional algebras of quasigroups, reducibility of quasigroups and different cases of the functional equation of general associativity.

The monographs [2] and [4] reflect his great contribution to the theory of algebraic nets (or webs as they are sometimes called) and open up a new area linking algebra, geometry and combinatorics.

Further on, by mean of original algebraic methods V.Belousov

lor ecuații funcționale ale asociativității generalizate.

Monografiile [2] și [4] ilustrează aportul său esențial la elaborarea teoriei rețelelor algebrice (țesuturilor) și deschid noi direcții de cercetare de interes comun pentru algebră, geometrie și analiză combinatorie.

Utilizând metode algebrice originale, V.Belousov a studiat unele aspecte combinatoriale ale teoriei quasigrupurilor (pătratele latine), printre care problemele de admisibilitate, prelungire, ortogonalitate, invarianță la parastrofie ș.a. În lucrarea sa “Sisteme ortogonale de operații” (Mat. Sbornik, v.77, nr.1, 1968, p.33-52). V.Belousov studiază rolul sistemelor ortogonale de quasigrupuri în contextul sistemelor ortogonale de operații, diferite transformări ale sistemelor ortogonale de quasigrupuri. Cunoscută prin eleganța sa lucrarea “Quasigrupuri conjugat ortogonale” (Preprint, I.M., AN MSSR, Chișinău, 1983) este consacrată cercetării identităților minimale ce implică existența unor parastrofi ortogonali concreți ai quasigrupului dat.

Rezultatele cercetărilor efectuate de prof. Valentin Belousov sînt cunoscute și apreciate în toate centrele științifice de cercetare cu profil adiacent din lume, reprezentînd prin sine un imbold și o importantă sursă de inspirație pentru cercetările care au urmat. V.Belousov a publicat rezultatele sale în 6 monografii științifice de specialitate și în peste 130 articole științifice. Din 1967 și pînă la anul 1975 dînsul a fost membru al Consiliului editorial al revistei “Aequationes Mathematicae”. Este remarcabilă activitatea de pedagog a prof.V.Belousov, care a pregătit și îndrumat mai multe generații de specialiști, discipolii săi activînd astăzi în multe țări.

Personalitatea savantului Valentin Belousov s-a făcut remarcată printr-un înalt nivel profesional, prin cultura, generozitatea și rafinamentul firii sale. Valentin Belousov este un om care și-a dedicat viața științei, fiind un exemplu demn pentru cei ce îl urmează.

Lucrări de referință

1. V.Belousov. Bazele *teoriei quasigrupurilor și a buclelor*. Moscova, Nauka, 1967 (în limba rusă).

studied some combinatorial questions of quasigroup (or Latin square) theory, such as admissibility, prolongation, orthogonality, parastrophy-invariant orthogonality of quasigroups (Latin squares). In his work “Systems of orthogonal operations” (Russian and English. Mat. sbornik, v.77 (119), No.1, 1968, p.33-52) he established the connection between orthogonal systems of operations and orthogonal systems of quasigroups (OSQ) and studied the parastrophy transformation of an OSQ. His elegant work “Parastrophy-orthogonal quasigroups” (Russian, Pre-print, IM AN MSSR, Kishinev, 1983) is devoted to research of the minimal identities in quasigroups, connected with orthogonality of definite quasigroup parastrophies.

Belousov’s mathematical works got worldwide recognition and have been representing a source of inspiration for further research. He published six scientific monographs and more than 130 works. He served on the Editorial Board of “Aequationes Mathematicae” from 1967 to 1975. V.Belousov was not only a scientist. His teaching activity was also important for Moldova mathematics: V.Belousov prepared and guided several generations of specialists. His numerous pupils work in many countries.

He was a great personality of Moldavian culture, a person full of generosity, warmth and refinement. Valentin Belousov devoted his life to science, the life that will always be an example and impulse for his followers.

References (monographs):

1. V.Belousov. *Foundations of quasigroup and loop theory*. Moscow, Nauka, 1967 (in Russian).
2. V.Belousov. *Algebraic net and quasigroups*. Kishinev, Stiintsa, 1971 (in Russian).
3. V.Belousov. *n -ary quasigroups*. Kishinev, Stiintsa, 1972 (in Russian).
4. V.Belousov. *Configurations in algebraic nets*. Kishinev, Stiintsa, 1979 (in Russian).

Dr. G.Belyavskaya

2. V.Belousov. *Rețele algebrice și quasigrupuri*. Chișinău, Știința, 1971 (în limba rusă).
3. V.Belousov. *Quasigrupuri n -are*. Chișinău, Știința, 1972 (în limba rusă).
4. V.Belousov. *Configurații în rețele algebrice*. Chișinău, Știința, 1979 (în limba rusă).

Dr. G.Beliavscaia

Constantin Sibirschi (1928–1990)

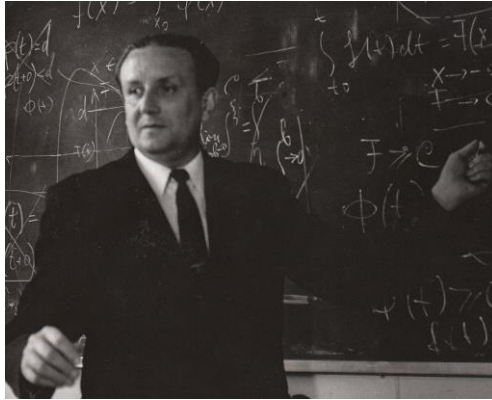


Constantin Sibirschi, un proeminent matematician și distins organizator al științei, academician al Academiei de Științe a Republicii Moldova, s-a născut la 8 ianuarie 1928.

După absolvirea Universității din Chișinău, C.Sibirschi a lucrat în calitate de profesor la aceeași Universitate, iar apoi ca șef al Sectorului de ecuații diferențiale al Institutului de Matematică al A.Ș. a R.M. A fost un pedagog iscusit, un mentor devotat și un cercetător talentat. Dumnealui împărtășea fără rezerve experiența, cunoștințele și entuziasmul său cu discipolii, creînd astfel o atmosferă prietenească și cooperativă.

Activitatea științifică a academicianului C.Sibirschi a fost dedicată în special studiului ecuațiilor diferențiale și al sistemelor dinamice. Dumnealui a contribuit enorm la dezvoltarea teoriei ecuațiilor

Konstantin Sibirsky (1928–1990)



Konstantin Sibirsky, a prominent mathematician and distinguished science organizer, full member of the Academy of Sciences of Moldova, was born on January 8, 1928.

After graduating from the Kishinev State University K.Sibirsky lectured at the same university, and then headed the Department of Differential Equations at the Institute of Mathematics of the Academy of Science of Moldova. He was a skillful teacher, devoted mentor and talented researcher. He lavishly shared his experience, knowledge and enthusiasm with his disciples, thus creating a friendly and cooperative atmosphere.

The scientific activity of K.Sibirsky was devoted mainly to the study of differential equations and dynamical systems. He made significant contributions to the qualitative theory of polynomial differential equations in the plane. He obtained necessary and sufficient conditions for the existence of a centre for quadratic system and investigated particular integrals. K.Sibirsky proposed and developed a new fruitful approach to the study of polynomial differential systems, the method of algebraic invariants and comitants (with respect to the group of linear transformations of coefficients induced by linear transformations of the plane). Using this method, K.Sibirsky solved a number of problems concerning affine and topological clas-

diferențiale polinomiale în plan; a obținut condițiile necesare și suficiente pentru existența unui centru al sistemului pătrat și a investigat integralele particulare. C.Sibirschi a propus și a dezvoltat o nouă și eficientă abordare a studiului sistemelor diferențiale polinomiale, și anume, metoda invariantilor algebrici și a comitanților (în raport cu grupul de transformări lineare ale coeficienților, induse de transformările lineare ale planului). Utilizând această metodă, C. Sibirschi a rezolvat un șir de probleme referitoare la clasificarea afină și topologică a câmpurilor vectoriale polinomiale. Aceste investigații au fost înalt apreciate de către specialiști și au fost continuate de mulți dintre discipolii săi. C.Sibirschi a manifestat un interes deosebit pentru dinamica topologică și a obținut un șir de rezultate în teoria sistemelor (semi)dinamice fără unicitate. Dumnealui a publicat, în total, peste 140 de articole științifice și 5 monografii, 2 dintre care au fost traduse peste hotare.

C.Sibirschi a fost membru al colectivului editorial al revistei “Ecuații Diferențiale” și redactor-șef adjunct al Buletinului Academiei de Științe a Republicii Moldova.

C.Sibirschi a contribuit la dezvoltarea matematicii în Moldova, fondând cunoscuta școală de ecuații diferențiale. În 1960 dînsul a organizat la Chișinău seminarul științific “Teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale”. Sub conducerea nemijlocită a academicianului C.Sibirschi au fost susținute cu succes 15 teze de doctorat.

C.Sibirschi a fost membrul Biroului Secției de științe fizico-tehnice și matematică a A.Ș. a R.M., vice-președinte al Consiliului de susținere a tezelor de doctorat, președintele Consiliului științific din R.M. în domeniul matematicii teoretice.

Academicianului Sibirschi i-a fost conferit titlul de Om Emerit în Știință al Republicii Moldova, i-a fost decernat Premiul de Stat al Republicii Moldova în domeniul științei și tehnicii și alte distincții ale statului.

Constantin Sibirschi a fost o persoană cu un enorm spirit generos. Devotamentul său față de știință, atenția, umanismul, grija față de

sification of polynomial vector fields. These investigations were highly appreciated by specialists and continued by many of his disciples. K.Sibirsky was also interested in topological dynamics and obtained many results in the theory of dynamical and semidynamical systems without uniqueness. He published altogether about 140 scientific papers, including 5 monographs, translations of 2 of them were further published in other countries.

K.Sibirsky was the member of the editorial board of the journal *Differential Equations* and deputy editor-in-chief of the *Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova, Matematica*.

K.Sibirsky contributed to the development of mathematics in Moldova, having founded a widely known scientific school in differential equations. In 1960 he organized the Kishinev seminar on the qualitative theory of differential equations. He supervised 15 doctor theses.

K.Sibirsky was a member of the Bureau of the Department of Physical, Technical and Mathematical Sciences of the Academy of Sciences of Moldova, deputy chairman of the Scientific Council of Moldova on Theoretical Mathematics.

He was awarded the title of Honorary Scientist of Moldova, the State Prize of Moldova in Science and Technology and other decorations.

K.Sibirsky was a person of generous spirit. His devotion to science, diligence, humanity, care for his students and colleagues have won enormous respect of all who knew him.

References:

1. K. Sibirsky. *Method of invariants in qualitative theory of differential equations*. Kishinev, Shtiintsa, 1968 (in Russian).
2. K. Sibirsky. *Introduction to topological dynamics*. Kishinev, Shtiintsa, 1970 (in Russian, published in English in 1975).
3. K. Sibirsky. *Algebraic invariants of differential equations and matrices*. Kishinev, Shtiintsa, 1976 (in Russian).

studenți și colegi i-au câștigat respectul din partea celor care l-au cunoscut.

Lucrări de referință:

1. C.Sibirschi. *Metoda invariantilor în teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale*. Chișinău, Î.E.P. a A.Ș. a R.S.S.M., 1968 (în limba rusă).
2. C.Sibirschi. *Introducere în dinamica topologică*. Chișinău, Știință, 1970 (în limba rusă, tradusă în limba engleză în 1975).
3. C.Sibirschi. *Invarianții algebrici ai ecuațiilor și matricelor diferențiale*. Chișinău, Știință, 1976 (în limba rusă).
4. C.Sibirschi. *Introducere în teoria algebrică a invariantilor ecuațiilor diferențiale*. Chișinău, Știință, 1982 (în limba rusă, tradusă în limba engleză în 1988).
5. C.Sibirschi, A.Șubă. *Sisteme semidinamice (teoria topologică)*. Chișinău, 1987 (în limba rusă).

Prof. N.Vulpe

Israel Gohberg (1928-2009)



Profesorul Israel Gohberg a lucrat în Institut din primele zile ale fondării sale, câțiva ani precedenți (din 1959) fiind angajatul Institutului de Fizică și Matematică. A obținut rezultate fundamentale în diverse domenii ale analizei contemporane. Vom menționa câteva

4. K. Sibirsky. *Introduction to algebraic theory of invariants of differential equations*. Kishinev, Shtiintsa, 1982 (in Russian, published in English in 1988).
5. K. Sibirsky, A. Shuba. *Semi-dynamical systems (topological theory)*, Kishinev, 1987 (in Russian).

Prof. N.Vulpe

Israel Gohberg (1928-2009)



Prof. Israel Gohberg has worked in the Institute of Mathematics of the Academy of Moldova from the very first days of its existence, and before its foundation, from 1959, he worked in the Institute of Physics and Mathematics. He had obtained fundamental results in various fields of modern analysis. We will mention some of them: nonselfadjoint operators in Hilbert space, Volterra operators and triangular representations of linear operators, one-dimensional and multidimensional singular integral equations, Wiener-Hopf equations, approximative methods of solutions of the mentioned equations, finite and infinite Töplitz matrices, analytic operator functions, factorization of operator functions.

Prof. Gohberg worked in cooperation with M. G. Krein, one of the greatest mathematicians of this century. They had published two

din ele: operatori neautoconjugăți în spații Hilbert, operatori Volterra și reprezentări triunghiulare ale operatorilor lineari, ecuații integrale singulare uni- și multidimensionale, ecuații Wiener-Hopf, metode aproximative de soluționare a ecuațiilor menționate, matrice Töplitz finite și infinite, operator-funcții analitice, factorizarea operator-funcțiilor.

I.Gohberg a lucrat în colaborare cu M.G.Krein, unul dintre cei mai iluștri matematicieni ai secolului. Ei au publicat două monografii despre operatorii neautoconjugăți, care au fost traduse în Franța și S.U.A. și au avut o influență enormă asupra dezvoltării acestui domeniu important al analizei. Activînd la Institutul de Matematică, I.Gohberg a publicat peste 100 de articole și 5 monografii, ai cărților avîndu-i coautori pe I.A. Feldman, N.Ia.Krupnik și V.G. Boltianskii. Aceste monografii au fost traduse în Germania, S.U.A. și alte țări.

Profesorul Gohberg a fost conducător științific la 27 de teze de doctorat. El a creat în Chișinău o școală de analiză funcțională recunoscută în toată lumea.

La începutul anului 1970, I.Gohberg a fost ales membru corespondent al Academiei de Științe a R.S.S.M. În 1974, cînd dumealui a luat decizia de a părăsi Uniunea Sovietică, titlul de membru al Academiei i-a fost retras. Această hotărîre nedreaptă a fost revocată în 1997 de către Prezidiul Academiei de Științe din Moldova, la propunerea Consiliului științific al Institutului de Matematică.

După plecarea sa din Moldova profesorul Gohberg și-a continuat cu succes munca de cercetare și activitatea pedagogică la Universitatea din Tel-Aviv. În afară de domeniile menționate mai sus, el activează și în multe alte direcții. Printre ele putem menționa teoria controlului, operatori în spații indefinite cu produs scalar și diverse probleme ale teoriei matricelor. El a publicat în total 350 de articole și 20 de monografii. Profesorul I.Gohberg a fondat și pe parcursul multor ani a fost redactor-șef al revistei internaționale "Integral Equations and Operator Theory" și redactor-șef al seriei de monografii "Operator Theory: Advances and Applications".

monographs on the theory of nonselfadjoint operators which were translated in USA and in France. The monographs has the great influence on the development of this important field of analysis. During Moldova period I. Gohberg had published also more then 100 papers and 5 books in co-authorship with I. A. Feldman, N. Ya. Krupnik and V. G. Boltyanskii. These books were translated in USA, Germany and some other countries.

Prof. Gohberg supervised 27 Candidate dissertations. He created in Kishinev an internationally recognized scientific school in functional analysis.

At the beginning of 1970 I. Gohberg was elected a corresponding member of the Academy of Sciences of MSSR. In 1974 when he decided to leave the USSR, he was removed from the list of members of the Academy. This unjust decision was cancelled in 1997 by the Presidium of the Academy of Moldova, on the initiative of the Scientific Board of the Institute of Mathematics.

After his departure from Kishinev, Prof. I.Gohberg successfully continues his scientific and teaching activity in Tel-Aviv University. Besides of fields mentioned above he works in many other directions. Among them are control theory, operators in indefinite inner product spaces and various problems of matrix theory. Altogether he published 350 papers and 20 books. Professor I.Gohberg founded the international journal “Integral Equations and Operator Theory” and over a long period of time was its Chief Editor and the Chief Editor of the book series “Operator Theory: Advances and Applications”.

In 1985 Prof. Gohberg was elected Foreign Member of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. In 1986 he was awarded Rothschild Prize in Mathematics, and in 1997 the Darmstadt Technische Hochschule gave him the degree of Doctor Honoris Causa.

Special merits of Professor I.Gohberg were highly appreciated by the international scientific community. Below is the proof:

- Humboldt Prize 1992;
- honorary doctorate from the Darmstadt University of Technolo-

În 1985 prof. Gohberg a fost ales membru al Academiei Regale de Arte și Științe din Olanda. În 1986 i-a fost decernat Premiul Rotschild în matematică, iar în 1997 Școala Superioară Tehnică din Darmstadt i-a conferit titlul de Doctor Honoris Causa.

Meritele deosebite ale profesorului I.Gohberg au fost înalt apreciate de către comunitatea științifică internațională. Dovadă fiind:

- Premiul Humboldt 1992;
- doctor onorific al “Darmstadt University of Technology”, 1997;
- doctor onorific al “Vienna University of Technology”, 2001;
- doctor onorific al “Universității de Vest din Timișoara”, 2002;
- doctor onorific al “Universității de Stat din Moldova”, 2002;
- doctor onorific al “Universității de Stat “Alec Russo” din Bălți”, Moldova, 2002;
- doctor onorific al “Technion”, June 2008;
- Premiul M.G. Krein al Academiei Naționale de Științe din Ucraina, 2008;
- SIAM Fellow, 2009.

Lucrări de referință editate în Moldova:

1. I.Gohberg, M.Krein. *Introducere în teoria operatorilor liniari neautoconjugați la spațiul Hilbert*. Moscova, Nauka, 1965 (în limba rusă; tradusă în limba engleză în 1969, în limba franceză în 1971).
2. V.Boltyanskii, I.Gohberg. *Teoreme și probleme de geometrie combinatorie*. Moscova, Nauka, 1965 (în limba rusă; tradusă în limba maghiară în 1970, în limba germană în 1972, în limba engleză în 1985).
3. I.Gohberg, M.Krein. *Teoria operatorilor Volterra în spațiul Hilbert și aplicațiile ei*. Moscova, Nauka, 1967 (în limba rusă; tradusă în limba engleză în 1970).
4. I.Feldman, I.Gohberg. *Metode de proiecție pentru rezolvarea ecuațiilor Wiener-Hopf*. Chișinău, Î.E.P. a A.Ș. a R.S.S.M., 1967 (în limba rusă).

- gy, 1997;
- honorary doctorate from the Vienna University of Technology, 2001;
 - honorary doctorate from West University of Timișoara, 2002;
 - honorary doctorate from Moldova State University, Chișinău, 2002;
 - honorary doctorate from “Alecu Russo” State University of Bălți, Moldova, 2002;
 - honorary doctorate from Technion, June 2008;
 - M.G. Krein Prize of the Ukrainian Academy of Sciences, 2008;
 - SIAM Fellow, 2009.

References published in Moldova:

1. I.Gohberg, M.Krein. *Introduction to the theory of linear nonselfadjoint operators*. Nauka, Moscow, 1965 (in Russian; English translation 1969, French translation 1971).
2. V.Boltyanskii, I.Gohberg. *Results and Problems in Combinatorial Geometry*. Nauka, Moscow, 1965 (in Russian; Hungarian translation 1970, German translation 1972, English translation 1985).
3. I.Gohberg, M.Krein. *Theory and Applications of Volterra Operators in Hilbert Space*. Nauka, Moscow, 1965 (in Russian; English translation 1975).
4. I.Feldman, I.Gohberg. *Projection methods of the solution of Wiener-Hopf equations*. Academy of Sciences of MSSR, Kishinev, 1967 (in Russian).
5. I.Feldman, I.Gohberg. *Convolution equations and projection methods for their solution*. Nauka, Moscow, 1971 (in Russian; English translation 1974, German translation 1974).
6. V.Boltyanskii, I.Gohberg. *The decomposition of figures into smaller parts*. Nauka, Moscow, 1971 (in Russian; Spanish translation 1973, Hungarian translation 1976, English translation

5. I.Feldman, I.Gohberg. *Ecuatii cu convoluții și metodele de proiecție de soluționare*. Moscova, Nauka, 1971 (în limba rusă; tradusă în limba engleză în 1974, în limba germană în 1974).
6. V.Boltyanskii, I.Gohberg. *Divizarea figurilor în părți mai mici*. Moscova, Nauka, 1971 (în limba rusă; tradusă în limba spaniolă în 1973, în limba magiară în 1976, în limba engleză 1980).
7. I.Gohberg, N.Krupnik. *Introducere în teoria operatorilor singulari integrali unidimensionali*. Chișinău, Știința, 1973 (în limba rusă; tradusă în limba germană 1979).

Prof. A.Marcus
Universitatea Ben-Gurion,
Negev, Israel

Alexandr Kuznețov (1926 – 1984)



Alexandr Kuznețov s-a născut la Moscova, într-o familie de muncitori. În 1935-1941 a învățat la școală. Rămânând pînă la sfîrșitul vieții cu studii de 7 clase incomplete, A.Kuznețov a fost o persoană cu vaste cunoștințe și interese. A ascultat practic toate cursurile matematice care se țineau, începînd cu anul trei, la Facul-

7. I.Gohberg, N.Krupnik. *Introduction to the theory of one-dimensional singular integral operators*. Shtiintsa, Kishinev, 1973 (in Russian; German translation in 1979).

Alexandr Kuzneţov (1926 – 1984)



From 1948 to 1965 A.Kuznetsov was secretary of the scientific seminar on mathematical logic at Moscow State University. In 1948

tatea de matematică și mecanică a Universității de Stat din Moscova, fiind în același timp un participant activ al seminarelor științifice ale acestei facultăți. Ajutor și atenție permanentă i-a acordat prof. S.Ianovskaia.

În anii 1948-1965 A.Kuznețov a exercitat funcția de secretar al Seminarului științific de logică matematică al Universității de Stat din Moscova. În primăvara anului 1948 a prezentat primul său raport în cadrul acestui seminar, iar în 1950 a publicat în “Doklady AN SSSR” prima sa lucrare științifică “Despre funcțiile primitiv-recursive cu amplitudine mare”.

În 1957 A.Kuznețov a fost ales membru al Societății matematice din Moscova. La ședințele acestei societăți dumnealui a expus rezultatele sale ilustre în domeniul teoriei demonstrațiilor și al problemelor algoritmice ale algebrei. Pe parcursul anilor 1957-1965 lucrează în Laboratorul de modelare electrică al Institutului unional de informație tehnico-științifică al Academiei de Științe din U.R.S.S., unde participă activ la lucrările în domeniul semioticii, începute acolo. Odată cu formarea Catedrei de logică matematică la Universitatea din Moscova A.Kuznețov devine colaboratorul ei, ținând cursuri opționale. În 1965 susține doctoratul la Institutul de Matematică V.A.Steklov. În același an s-a transferat la Chișinău, unde pînă la sfîrșitul vieții sale a lucrat la Institutul de Matematică, fiind conducătorul cercetărilor în domeniul logicii matematice și bazelor matematicii. A.Kuznețov este considerat fondatorul Școlii științifice de logică matematică din Moldova. Conexiunea între diferite domenii ale matematicii, în primul rînd, între logica matematică, algebră și teoria algoritmilor a fost pentru dumnealui o chestiune de interes permanent.

A.Kuznețov a construit bazele teoriei schemelor cu contacte independente. În anii '50 el a stabilit criteriul de recunoaștere a completitudinii funcționale pentru logicile multivalente. Acest criteriu figurează în manualele de matematică discretă sub denumirea de

he had his first report at the seminar, in 1950 he published in the journal “Doklady AN SSSR” his first article “On primitive recursive functions of large amplitude”.

In 1957 A. Kuznetsov became a member of the Moscow Mathematical Society (MMS). At meetings of MMS he delivered his bright results in proof theory and algorithmic problems of algebra. From 1957 to 1965 he worked at the Laboratory of electromodelling of VINITI (All-Union Institute of Scientific and Technical Information) of the Acad. of Sci. of the USSR, where he took active part in research of semiotics just begun there. When in March 1959 the Department of mathematical logic was founded at the Moscow University, A.Kuznetsov became a researcher there and a lecturer of special courses. In 1965 he defended his thesis of Doctor in Physics and Mathematics at the Steklov Institute of Mathematics. In the same year he moved to Kishinev, where he worked at the Institute of Mathematics of the Acad. of Sci. of the MSSR and supervised investigations in the field of mathematical logic and foundations of mathematics till the end of his life. A.Kuznetsov is considered to be the founder of scientific school in mathematical logic in Moldova. The connection between different fields of mathematics and, especially, between mathematical logic, algebra and theory of algorithms was always topical for him.

A.Kuznetsov built bases of the theory of schemes with independent contacts. In the fifties he established a criterion of the recognition of functional completeness for many-valued logics, referred to in textbooks on discrete mathematics as “A.Kuznetsov theorem”. He obtained profound results on undecidability of general problems of completeness, solution and equivalence for ordinary propositional calculi. A.Kuznetsov developed the idea of transferring the concept of completeness from classical and many-valued logics to intuitionistic logic. He proved decidability of the problem of expressibility for superintuitionistic logics (being intermediate between classical and intuitionistic logics) that are finitely

“Teorema lui A.Kuznețov”. Dînsul a obținut rezultate profunde despre indecidabilitatea problemelor generale de completitudine, de rezolvare și echivalență pentru calculele propoziționale ordinare. A dezvoltat ideea de trecere a noțiunii de expresibilitate din logicile multivalente în logica intuiționistă. A demonstrat decidabilitatea problemei de expresibilitate pentru logicile superintuiționiste (intermediare între logica clasică și cea intuiționistă) finit axiomatizabile și local tabelare.

A.Kuznețov și autorul acestor rînduri au soluționat problema algoritmică de recunoaștere a completitudinii sistemelor de formule în logica clasică a predicatelor de ordinul întâi. El a demonstrat distributivitatea lăței logicilor superintuiționiste, iar în colaborare cu discipolul său V.Gherciu a combătut ipoteza care presupunea că orice element al acesteia este finit aproximabil.

Dînsul a soluționat problemele 5 și 6 ale matematicienilor niponi T.Hosoi și H.Ono despre clasificarea în straturi a logicilor superintuiționiste. O totalizare a rezultatelor obținute se conține în raportul său ținut la Congresul Internațional al matematicienilor în Vancouver (Canada) în 1974. În colaborare cu discipolul său I.Negru a obținut rezultate în teoria lățelor congruențelor din semigrupuri. Utilizînd generalizări firești ale noțiunii de expresibilitate, a obținut rezultate originale în logica clasică și în cele multivalente.

Activitatea științifică a lui A. Kuznețov a fost stimulată de atenția sa față de problemele filozofice. Dînsul a continuat ideile lui K.Gödel și P.S.Novikov asupra problemei căutării logicii care cel mai mult ar corespunde scopurilor bazelor matematicii. El a ajuns la posibilitatea interpretării demonstraționale a logicii intuiționiste. În colaborare cu discipolul său A.Muravițki a formalizat logica demonstrațională și prin aceasta au scufundat logica intuiționistă în aritmetica formală. A arătat și o altă cale de scufundare a acestei logici în aritmetică – prin formularea calculului demonstrațional-intuiționist.

Alexandr Kuznețov a fost un om strălucit, matematician și logi-

axiomatizable and locally tabular.

A.Kuznetsov and the author of these lines solved algorithmic problem of the recognition of completeness for systems of formulas in classical first order predicate logic. He proved the distributivity of the lattice of superintuitionistic logics and in collaboration with his disciple V. Ya. Gerchik refuted the hypothesis which supposed that every element of this lattice is finitely approximable.

A.Kuznetsov solved the 5th and 6th problems of Japanese mathematicians T. Hosoi and H. Ono concerning the classification of superintuitionistic logics by strata. In 1974 at the International Congress of Mathematicians in Vancouver (Canada) A.Kuznetsov delivered a lecture, summing up a series of his results. In collaboration with his disciple I. S. Negru, he obtained some results in the theory of lattices of semigroups congruences. Using his generalizations of the concept of expressibility, he obtained original results in classical and many-valued logics.

Scientific activity of A.Kuznetsov was stimulated by his permanent consideration to philosophical problems. He continued ideas of K. Gödel and P. S. Novikov on the problem of searching a logic corresponding most of all to goals of the foundations of mathematics. He arrived at the possibility of proof interpretation of intuitionistic logic. He and his disciple A. Yu. Muravitsky formalized provability logic, by means of which the intuitionistic logic was immersed into arithmetic. Another way of immersion of this logic in arithmetic was also shown by A.Kuznetsov – via formulation of proof-intuitionistic calculus.

Alexandr V. Kuznetsov was a bright person, talented mathematician and logician, fully devoted to science.

References:

1. A.Kuznetsov. *On proof-intuitionistic propositional calculus*. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 1985, v.283, no.1, p.27–29 (in Russian).

cian talentat, totalmente dedat științei.

Lucrări de referință

1. A.Kuznețov. *Despre calculul propozițional demonstrațional-intuiționist*. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 1985, v.283, №1, p.27–29 (în limba rusă).
2. A.Kuznețov, M.Rață. *Criteriul de completitudine funcțională în logica predicatelor de ordinul întâi*. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 1979, v.249, No.3, p.340–344 (în limba rusă).

Prof. M.Rață

Vasile Ceban (1917-2008)



Una dintre cele mai reprezentative personalități ale științei și ale învățămîntului superior din Republica Moldova D-l Vasile Ceban s-a născut la 3 februarie 1917. După absolvirea în 1938 a Facultății de Fizică și Matematică a Institutului Pedagogic de Stat din Tiraspol, în perioada 1939-1941 a făcut doctorantura la Institutului de Matematică și Mecanică de pe lângă Facultatea de Matematică și Mecanică al Universității de Stat “M.V.Lomonosov” din Moscova. În 1941-1942 a participat la apărarea orașului Moscova, fiind decorat cu medalia “Participant activ la apărarea orașului

2. A.Kuznetsov, M.Ratsa. *A criterion for functional completeness in classical first-order predicate logic*. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 1979, v.249, no.3, p.340–344 (in Russian).

Prof. M.Rață

Vasile Ceban (1917-2008)



V.Ceban was one of the most eminent representatives of science and high education in Moldova. He was born on February 3, 1917. In 1938 he has graduated the Faculty of Physics and Mathematics of the State Pedagogical Institute of Tiraspol. In 1939-1941 he was a PhD student at the Institute of Mathematics and Mechanics of the Moscow State University “M.V.Lomonosov”. In 1941-1942 V.Ceban took part at the defense of Moscow and was decorated for it with a medal “Active participant in the defense of Moscow”. In 1942-1946 he has served at the General Staff of the USSR Navy Forces. In 1946 he has renewed his PhD study and in 1947 has successfully defended his PhD thesis “On the Elastic-Plastic Impact of Two Bars”.

Prof. V.Ceban has started his managing activity at the position of Vice-Director of the Pedagogical Institute of Tiraspol (1949-1950), and then he has been assigned the Director of the Pedagogical-

Moscova”, în 1942-1946 este mobilizat în Statul Major Principal al Forțelor Maritime al U.R.S.S. În anul 1946 se restabilește în doctorantură și în anul 1947 susține teza de doctor cu tema: “Cu privire la impactul elasto-plastic a două bare”.

Profesorul Vasile Ceban și-a început activitatea de conducere cu funcția de vicedirector pentru activitatea științifică (1949-1950) la Institutul Învățătoresc din Tiraspol, apoi e numit director al Institutul Învățătoresc din Soroca (1950-1953). În anii 1953-1962 deține funcția de rector al Institutului Pedagogic din Bălți, concomitent exercitând funcția de șef al Catedrei de Matematică. Pentru munca depusă întru dezvoltarea școlii superioare din Moldova este decorat de Guvernul U.R.S.S. cu ordinul “Drapelul Roșu de Muncă”.

Din 1962 ca șef al Secției de Matematică Aplicată a Institutului de Fizică și Matematică a Academiei de Științe pune bazele cercetărilor naționale în acest domeniu. Apoi, din anul 1964 ca director adjunct al Institutului de Matematică și-a adus un deosebit aport în crearea Centrului de Calcul al AȘM.

Profesorul V. Ceban a contribuit la dezvoltarea în Republica Moldova a unor direcții importante de cercetare, precum:

- 1) Aplicarea metodelor numerice de calcul la soluționarea problemelor dinamice în mediile plastice, vâscoase-plastice, vâscoase-elastice bicomponente omogene, supuse deformațiilor posibile;
- 2) Studiul particularităților corpurilor solide ale microfibrilor;
- 3) Cercetarea vibrațiilor în plăci și bare vâscoase și elastice;
- 4) Determinarea stărilor nestaționare de medii omogene contractante;
- 5) Elaborarea modelelor matematice la examinarea problemelor ecologice și de comportare a fluxurilor de apă în albiile râurilor.

Concomitent cu activitatea științifico-pedagogică, dr.h. V.Ceban a fost preocupat de selectarea și pregătirea cadrelor de calificare înaltă atât pentru AȘM, cât și pentru școlile superioare din Republica Moldova prin intermediul Institutului de Matematică cu Centrul de Calcul al AȘM și alte centre științifice din fosta URSS:

cal Institute of Soroca (1950-1953). In 1953-1962 he was occupying the position of Rector of Pedagogical Institute of Balti, simultaneously taking the position of the Head of Mathematics Department. For his significant contribution to developing the high education in Moldova he was decorated by the Government of the USSR with the order "Labor Red Banner".

Since 1962, as the Head of the Section of Applied Mathematics of the Institute of Physics and Mathematics of the Academy of Sciences of Moldova, he has put the foundations for national research activities in this field. Then, since 1954 as the Vice-Director of the Institute of Mathematics, he has contributed a lot to creating the Computing Center of the Academy of Sciences of Moldova.

Prof. V. Ceban has contributed to developing some important directions of research in Moldova such as:

- 1) Applications of numerical methods for solving dynamical problems in plastic, viscose-plastic and viscose-elastic bicomponent homogeneous media subject to possible deformations;
- 2) Studying the peculiarities of the solid corps of microware;
- 3) Studying the vibrations of viscose and elastic nets and bars;
- 4) Determining the non-stationary states of homogeneous media;
- 5) Elaborating mathematical models for studying ecological problems and comportment of water streams in river-bed.

Besides his scientific and pedagogical activities, Prof. V. Ceban paid the very special attention to the selecting and training the high skilled specialists both for the Academy of Sciences and for other high-educational institutions of Moldova. Such activity was undertaken at the Institute of Mathematics and Computing Center of the Academy of Sciences of Moldova as well as at other great scientific centers of the USSR in Moscow, Kiev, Novosibirsk, Samara, Sankt-Petersburg. About 70-80 PhD students have passed through training when Prof. V.Ceban has been the Head of the Post-Graduate Section of the Institute of Mathematics of the Academy

Moscova, Novosibirsc, Kiev, Samara, Sankt-Petersburg. Doctoran-tura Institutului de Matematică și Informatică al AȘM, condusă de V.Ceban, avea în efectivul său 70-80 de doctoranzi. Calitățile ma-nageriale ale dlui profesor V. Ceban s-au evidențiat și prin organi-zare a numeroaselor conferințe internaționale în domeniul profesat.

În perioada 1954-1961 a fost deputat al Sovietului Suprem al R.S.S.M. Pentru munca depusă întru dezvoltarea școlii superioare din Moldova este decorat de Guvernul U.R.S.S. cu ordinul “Drapelul Roșu de Muncă”.

În anul 1974 pentru valoroase rezultate științifice de pionerat, unui grup de cercetători din domeniul microconductoarelor în frunte cu profesorul V. Ceban, i s-a decernat Premiul de Stat al RSSM în domeniul Științei și Tehnicii.

Domnul profesor V. Ceban a publicat peste 130 de lucrări științifice, inclusiv 7 monografii, a pregătit 10 doctori în științe.

În anul 1998 i-a fost conferit titlu de “Om Emerit”, în 2003 este decorat cu medalia “Dimitrii Cantemir”. În același an Universitatea de Stat “A.Russo” din Bălți i-a conferit titlul de “Doctor Honoris Causa”, iar în 2006 acest titlu i l-a conferit și Universitatea de Stat din Tiraspol cu sediul la Chișinău.

Lucrări de referință:

1. *Microfibre turnate și proprietățile lor*. Editura AȘM “Știința”, 1972 (colectiv de autori). (în limba rusă).
2. *Metode numerice de soluționare ale problemelor teoriei dinamice ai elasticității*. Editura AȘM “Știința”, 1976 (colectiv de autori). (în limba rusă).
3. *Răspîndirea undelor în medii viscozo-elastice*. Editura AȘM “Știința”, 1977 (colectiv de autori). (în limba rusă).
4. *Teoria matematică a oscilațiilor barelor și plăcilor viscozo-elastic*. Editura AȘM. “Știința”, 1988 (coautor I.G. Fillipov). (în limba rusă).
5. *Modelarea matematică a proceselor ecologice*. Ed. “Evrica”, 1998 (coautori: I.C. Naval, B.P. Rîbachin). (în limba rusă).

of Sciences of Moldova. Managing capacities of Prof. V.Ceban have also been demonstrated by organizing a number of international scientific conferences in the area.

In 1954-1961 V.Ceban was the Deputy of the Supreme Council of the Moldavian SSR. For his significant contribution to developing the high education in Moldova he was decorated by the Government of the USSR with the order “Labor Red Banner”. In 1974 the State Award in the Field of Science and Technology of the Moldavian SSR was awarded to a group of researchers headed by Prof. V.Ceban for their works in the field of micro conductors.

Prof. V.Ceban has published more than 130 scientific works including 7 monographs. He was the supervisor of 10 PhD students, who successfully defended their theses. In 1998 he was conferred the title “Om Emerit” (“The Emeritus Man”). In 2003 he was decorated with the medal “Dmitrii Cantemir”. In the same year the Balti State University “A.Russo” has conferred him the title “Doctor Honoris Causa” and in 2006 the same title was conferred to Prof. V.Ceban by the Tiraspol State University.

Reference works

1. *Cast Microware and its properties*. Ed. ASM “Shtiintsa”, 1972. (Group of authors). (in Russian).
2. *Numerical methods for the solution of dynamic problems of the theory of elasticity*. Ed. ASM “Shtiintsa”, 1976. (Group of authors). (in Russian).
3. *Waves propagation in the viscous elastic media*. Ed. ASM “Shtiintsa”, 1977. (Group of authors). (in Russian).
4. *A mathematical theory of elastic and viscous elastic fluctuations in plates and rods*. Ed. ASM “Shtiintsa”, 1988. (co-author I.G. Fillipov). (in Russian).
5. *Mathematical modeling of environmental processes*. “Evrca”, Chisinev, 1998. (co-authors: I.K. Naval, B.P. Ribachin). (in Russian).

Iurii Reabuhin (1939-2019)

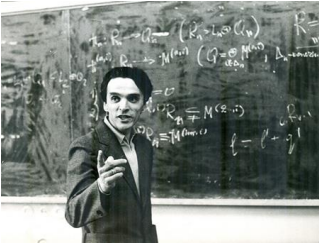


Academicianul Iurii REABUHIN, personalitate marcantă a științei moderne din Republica Moldova, recunoscut la nivel internațional, ilustru savant. În ultimii ani ai vieții sale el a fost consultant științific al Institutului de Matematică și Informatică “Vladimir Andrunachievici”, profesor universitar la Universitatea “Taras Șevcenko” din Tiraspol.

Iurii Reabuhin s-a născut la 8 februarie 1939 în orașul Moscova. A absolvit școala generală N4 din Chișinău în 1956. După absolvirea cu mențiune a Facultății de Fizică și Matematică a Universității de Stat din Moldova (Chișinău) în 1961 a fost angajat la Institutul de Fizică și Matematică al Academiei de Științe a Moldovei, unde în perioada 1961-1970 a lucrat în calitate de laborant, colaborator științific inferior și colaborator științific superior. În anii 1970-1993 a activat în calitate de șef al laboratorului “Algebra și logica matematică” al Institutului de Matematică al AȘM. În laborator, în perioada 1993-2006, a ocupat funcția de colaborator științific principal, iar din 2006 a fost consultant științific al laboratorului “Algebră și topologie”.

Talentul, calificarea înaltă, orizontul larg de cunoștințe și abnegația în cercetare au fost cheazășia obținerii rezultatelor științifice de valoare în domeniul algebrei moderne, în teoria radicalilor, inelelor și grupurilor, cu o vizibilitate înaltă la nivel internațional. În anul 1965 a susținut teza de doctor în științe fizico-matematice (Moscova, Rusia). În continuare au fost obținute un șir de rezultate marcante în teoria structurală a algebrelor fără elemente nilpotente, care de rând cu alte rezultate din domenii conexe au constituit teza de doctor habilitat, susținută în anul 1970 (Novosibirsk, Rusia). În anul 1968 i s-a conferit titlul de cercetător

Yurii Ryabukhin (1939-2019)



Yurii Ryabukhin was born on February 8, 1939 in Moscow. He graduated the Secondary School N4 in Chisinau in 1956. After graduating from the Faculty of Physics and Mathematics of the State University of Moldova (Chisinau) in 1961, he was employed at the Institute of Physics and Mathematics of the Academy of Sciences of Moldova, where in from 1961 to 1970 he worked as a laboratory assistant, junior scientist and senior scientist. In the years 1970-1993 he worked as head of the laboratory “Algebra and mathematical logic” at the Institute of Mathematics of the ASM. In the laboratory, during 1993-2006, he held the position of main scientific collaborator, and since 2006 he was scientific consultant at the “Algebra and topology” laboratory.

Talent, high qualification, wide horizon of knowledge and selflessness in research were the key to obtaining valuable scientific results in the field of modern algebra, in the theory of radicals, rings and groups, with a high international visibility. In 1965 he defended his doctoral thesis in physical and mathematical sciences (Moscow, Russia). Next, a series of outstanding results were obtained in the structural theory of algebras without nilpotent elements, which, together with other results in related fields, constituted the doctoral thesis, defended in 1970 (Novosibirsk, Russia). In 1968 he was awarded the title of senior scientific researcher (Moscow, Russia), and in 1978 he obtained the title of university professor (Moscow).

științific superior (Moscova, Rusia), iar în 1978 obține titlul de profesor universitar (Moscova, Rusia).

Activitatea didactică și de cercetare științifică a profesorului Iurii Reabuhin a fost recunoscută și înalt apreciată, fiind ales în calitate de membru corespondent al AȘM la vârsta de 50 de ani (1989) și membru titular (academician) la 53 de ani (1992).

Academicianul Iurii Reabuhin a contribuit mult la organizarea cercetărilor în domeniul matematicii, fiind unul dintre liderii recunoscuți în domeniul inelelor, algebrilor și modulelor. A participat cu rapoarte la 2 congrese internaționale de matematică (Moscova, 1966) și (Nisa, Franța, 1970), la numeroase conferințe internaționale. A publicat numeroase lucrări științifice, peste 150 dintre care în reviste de circulație internațională. Monografia “Радикалы алгебр и структурная теория”, scrisă în comun cu academicianul Vladimir Andrunachievici, pe merit și-a cucerit statutul de tratat fundamental în teoria radicalilor.

Profesorul universitar Iurii Reabuhin a acordat o atenție deosebită pregătirii cadrelor de înaltă calificare. Pe parcursul multor ani a ținut cursuri opționale pentru studenții Universității de Stat din Moldova și Universității “Taras Șevcenko” din Tiraspol. Sub conducerea științifică a dumnealui au fost susținute 14 teze de doctor și doctor habilitat în științe fizico-matematice.

Meritele academicianului Iurii Reabuhin în dezvoltarea algebrei moderne și pregătirea specialiștilor de înaltă calificare au fost apreciate cu valoroase distincții de stat și academice: Premiul de Stat al Republicii Moldova în știință și tehnică (1972), insigna “Eminent al învățământului public” (1984), titlul onorific “Om Emerit” (1988), ordinul “Gloria Muncii”, medalia “Dimitrie Cantemir”, Medalia “Meritul Științific” clasa II, etc.

El a fost unul dintre primii care au dovedit că radicalul, generat de o proprietate ereditară, este ereditar. Studiind radicalii inferiori, profesorul Reabuhin a fost primul care a indicat un lanț Kurosh care nu staționează și, împreună cu academicianul Andrunachievici, au

Didactic and scientific research activity of Professor Yuri Ryabukhin was recognized and highly appreciated, being elected as a corresponding member of the ASM at the age of 50 (1989) and a full member (academician) at 53 (1992).

Academician Yuri Ryabukhin contributed a lot to the organization of research in the field of mathematics, being one of the recognized leaders in the field of rings, algebras and modules. He participated with reports at two international mathematics congresses (Moscow, 1966) and (Nice, France, 1970), at numerous international conferences. He has published numerous scientific papers, over 150 of them in international journals. The monograph "Radicals of algebras and structure theory" (in Russian), written jointly with academician Vladimir Andrunachievici, on merit earned its status as a fundamental treatise in radical theory.

University professor Yuri Ryabukhin paid special attention to the training of highly qualified staff. For many years he taught optional courses for students at the State University of Moldova and the "Taras Shevcenco" University of Tiraspol. Under his scientific guidance, 14 theses of doctor and doctor habilitat in physical-mathematical sciences were defended.

Merits of academician Yuri Ryabukhin in the development of modern algebra and training of highly qualified specialists were appreciated with valuable state and academic distinctions: State Prize of the Republic of Moldova in science and technology (1972), badge "Eminent of public education" (1984), honorary title "Emeritus Man" (1988), order "Gloria Muncii", medal "Dimitrie Cantemir", Medal "Scientific Merit" class II, etc.

He was one of the first to prove that the radical, generated by a hereditary property, is hereditary. Studying the lower radicals, Professor Ryabukhin was the first to indicate an unbreakable Kurosh chain and, together with academician Andrunachievici, showed that the break of this chain in the case of non-associative algebras is a rare event.

arătat că staționarea acestui lanț în cazul algebrilor neasociative este un eveniment rar.

Iurii Reabuhin a fost cel care a propus idei originale ce au extins tematica tradițională a școlii algebrice din Chișinău, conducând chiar la apariția unor noi direcții de cercetare. Astfel în teoria inelelor și algebrilor nu-necesar asociative au apărut: construcții generale de algebre local nilpotente, algebre local finit dimensionale, descrierea unor varietăți de algebre, analiza varietăților etichetate ale algebrilor asociative, cardinalitatea varietăților minimale. Unele rezultate și aplicații conduc la soluționarea unor probleme speciale ale teoriei inelelor, care au fost valorificate cu succes de discipolii săi.

Un șir de rezultate obținute de Andrunchievici și Reabuhin au fost expuse în monografia sus menționată “Radicals of algebras and structure theory”, acestea sunt legate de algebre fără elemente nilpotente. Ei au demonstrat că fiecare inel asociativ fără elemente nilpotente este descompus ca un produs subdirect al inelelor fără divizori ai lui zero. Prof. Reabuhin a rezolvat complet problema descrierii algebrilor nu-necesar asociative (peste un inel comutativ asociativ arbitrar cu unitate) care sunt descompuse ca un produs subdirect al algebrilor fără divizori ai lui zero și a generalizat unele teoreme ale lui Gercicov și Weierstrass. El a mai arătat că este posibil să se dezvolte teoria radicalilor chiar și în categoriile “rele”.

Rezultatele obținute de academicianul Iurii Reabuhin au întărit imaginea școlii algebrice din Republica Moldova, precum și au mărit prestigiul ei la nivel național și internațional.

Ne-a părăsit în ziua de 7 martie 2019, având încă multe planuri de realizat: proiecte de cercetare și științifico-didactice.

Lucrări de referință:

1. V.A. Andrunachievici, Iu. Reabuhin. *Radicalii algebrilor și teoria structurală*, Moscova, Nauka, 1979 (în limba rusă).

Dr. V. Izbaș

Yurii Ryabukhin was the one who proposed original ideas that extended the traditional theme of the algebraic school in Chisinau, even leading to the emergence of new research directions. Thus, in the theory of rings and non-necessary associative algebras there appeared general constructions of locally nilpotent algebras, locally finite dimensional algebras, description of some varieties of algebras, analysis of marked varieties of associative algebras, cardinality of minimal varieties. Some results and applications lead to the solution of special problems of ring theory, which have been successfully exploited by his disciples.

A series of results obtained by Andrunchievici and Reabuhin were presented in the above-mentioned monograph “Radicals of algebras and structure theory”, which are related to algebras without nilpotent elements. They showed that every associative ring without nilpotent elements is decomposed as a subdirect product of rings without zero divisors. Prof. Ryabukhin completely solved the problem of description of non-necessary associative algebras (over an arbitrary associative commutative ring with identity) which are decomposed as a subdirect product of algebras without zero divisors, and generalized some theorems of Gercicov and Weierstrass. He also showed that it is possible to develop the theory of radicals even in “bad” categories.

The results obtained by academician Yurii Ryabukhin strengthened the image of the algebraic school in the Republic of Moldova, as well as increased its prestige at national and international level.

He left us on March 7, 2019, having many more plans to carry out: research and scientific-didactic projects.

References:

1. V. Andrunachievici, Yu. Ryabukhin. *Radicals of algebras and structural theory*, Nauka, Moscow, 1979 (in Russian).

Dr. V. Izbash

Laboratorul “Algebră și Topologie”

Laboratorul “Algebră și topologie” a fost fondat în 2009, în urma fuzionării laboratoarelor “Algebră și logică matematică” și “Topologie și geometrie”, și reunește cercetători ale trei școli matematice: școala de algebră, creată de academicianul V.A. Andrunachievici, școala de teorie a quasigrupurilor și analiză combinatorie, creată de profesorul V.D. Belousov și școala de logică matematică, creată de doctorul A.V. Cuznețov. În prezent în cadrul laboratorului activează în total 8 colaboratori, dintre care 1 academician, inclusiv 3 doctori habilitați, 5 doctori.



Laboratory “Algebra and Topology”

Laboratory “Algebra and Topology” (LAT) was founded in 2009 after the laboratories “Algebra and mathematical logic” and “Topology and Geometry” were joined up. It brings together researchers of three mathematical schools: algebraic school, created by Academician V.A. Andrunachievici, school of quasigroup theory and combinatorial analysis, created by Professor V.D. Belousov and school of mathematical logic, created by Dr. A.V. Kuznetsov. Currently at the laboratory there are 8 employees, including three Habilitated Doctors (Dr.habil.), one of them being Academician, and five Ph.D.’s.



Cercetare

Laboratorul efectuează cercetări în cinci direcții: algebră (inele, module, categorii, teoria radicalilor); quasigrupuri și analiză combinatorie (teoria generală a quasigrupurilor și operațiilor algebrice, probleme de combinatorie în quasigrupuri și aplicații la codificarea și cifrarea informației); logică matematică (probleme algoritmice ale expresibilității funcționale precum și ale generalizărilor ei în logici neclasice); algebra topologică; geometria grupurilor discrete.

Structurile algebrice fundamentale sunt categoriile, inelele, modulele, spațiile vectoriale, quasigrupurile, algebrele Boole, grupurile discrete, grupurile și spațiile cu diferite topologii, ș. a. Aceste structuri au fost fructuos studiate de înaintașii laboratorului (V.A. Andrunachievici, V.D. Belousov, A.V. Cuznețov, V.I. Arnautov, Iu.M. Reabuhin, M.F. Rață, A.I. Cașu, V.S. Macarov, G.B. Beleavscia). Au fost obținute rezultate esențiale, materializate în monografii, care sunt “rezerva de aur” a laboratorului “Algebră și topologie”.

1. V.A. Andrunachievici, Iu. Reabuhin. *Radicalii algebrelor și teoria structurală*, Moscova, Nauka, 1979 (în limba rusă).

2. V. Arnautov, S. Glavațky, A. Mikhalev. *Introducere în teoria inelelor și modulelor topologice*, Marcel Dekker, Inc., New York - Basel - Hong Kong, 1996 (în limba engleză).

3. V. Belousov. *Bazele teoriei quasigrupurilor și a buclelor*, Moscova, Nauka, 1967 (în limba rusă).

4. V. Belousov. *Rețele algebrice și quasigrupuri*, Chișinău, Știința, 1971 (în limba rusă).

5. G. Beliavscia. *Pătrate latine r -ortogonale*. Capitolul 6 în culegerea “Pătrate latine: Noi Realizări în Teorie și Aplicații”. *Annals of Discrete Mathematics*, V.46, 1991, North-Holland-Amsterdam-New-York – Oxford-Tokyo, p.169-202 (în limba engl.).

6. A. Cașu. *Radicali și torsiuni în module*, Chișinău, Știința, 1983 (în limba rusă).

Research

The laboratory carries out research in five fields: algebra (rings, modules, category theory, radical theory); quasigroups and combinatorial analysis (quasigroups and general theory of algebraic operations, combinatorial problems in quasigroups and applications of quasigroups to information coding and ciphering); mathematical logic (algorithmic problems of functional expressibility as well as its generalization to non-classical logics); topological algebra; geometry of discrete groups.

Fundamental algebraic structures are categories, rings, modules, vector spaces, quasigroups, Boolean algebras, discrete groups, groups and spaces with different topologies, and so on. These structures have been fruitfully studied by old generation of the laboratory (V.A. Andrunachievici, V.D. Belousov, A.V. Kuznetsov, Yu.M. Ryabukhin, V.I. Arnautov, M.F. Ratsa, A.I. Kashu, V.S. Makarov, G.B. Beleavscia). Significant results have been obtained and materialized in monographs that are “gold reserve” of the laboratory “Algebra and topology”.

1. V. Andrunachievici, Yu. Ryabukhin. *Radicals of algebras and structural theory*, Nauka, Moscow, 1979 (in Russian).

2. V. Arnautov, S. Glavaty, A. Mikhalev. *Introduction to the theory of topological rings and modules*, Marcel Dekker, Inc., New York - Basel - Hong Kong, 1996.

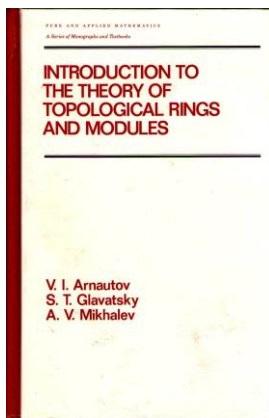
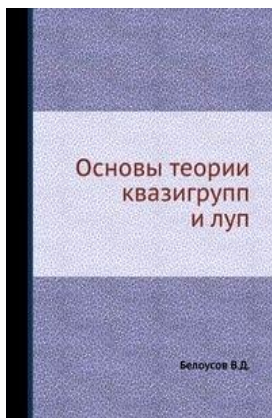
3. V. Belousov. *Foundations of quasigroup and loop theory*, Nauka, Moscow, 1967 (in Russian).

4. V. Belousov. *Algebraic nets and quasigroups*, Stiintsa, Kishinev, 1971 (in Russian).

5. G.B. Belyavskaya. *r-Orthogonal latin squares*. Chapter 6 in the collection “Latin squares: New Developments in the Theory and Applications”. Annals of Discrete Mathematics, V.46, 1991, North-Holland-Amsterdam-New-York –Oxford-Tokyo, p.169-202.

6. A. Kashu. *Radicals and torsions in modules*, Stiintsa, Kishinev, 1983 (in Russian).

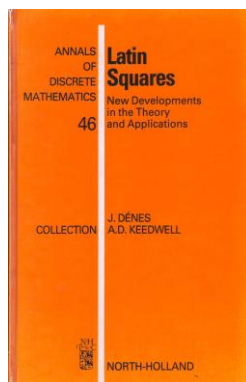
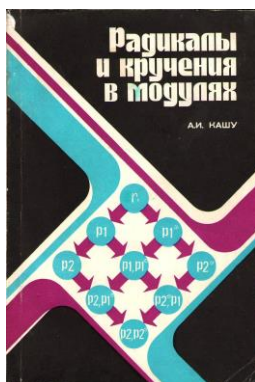
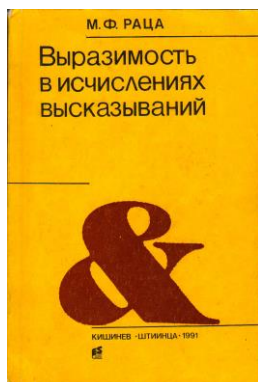
7. M. Rață. *Expresibilitate în calcule logice*, Chișinău, Știința, 1991 (în limba rusă).



Algebre, inele, module, categorii: Tematica cercetărilor curente: teoria structurală a algebrelor local finit dimensionale, probleme de tip Burnside în inele și algebre, teoria radicalilor și torsiunilor în categorii de module. Au fost cercetate inelele, înzestrate suplimentar cu anumite structuri diferențiale (scurt D-structuri). Se descrie în mod efectiv construcția unor inele monoidale asociate D-structurilor date. Au fost demonstrate teoreme de reprezentare pentru inele înzestrate cu D-structuri. A fost stabilită legătura dintre inelele monoidale generalizate definite de D-structuri și unele extinderi normalizate și subnormalizate. Au fost construite inele radicale comutative libere, care au fost folosite pentru descrierea tuturor inelelor radicale monogenice. (**Iu. Reabuhin, E. Cojuhari**).

Au fost studiate relațiile dintre laticele preradicalilor și a operatorilor de închidere ale unei categorii de module. Au fost găsite metode noi de descriere a pretorsiunilor categoriei modulelor $R\text{-Mod}$ cu ajutorul: 1) operatorilor de închidere în laticea idealelor stîngi ale inelului R ; 2) operatorilor de închidere în categoria $R\text{-Mod}$; 3) funcțiilor ce separă submodulele dense.

7. M.Ratsa. *Expressibility in propositional calculi*, Stiintsa, Kishinev, 1991 (in Russian).



Algebras, rings, modules, categories: Topics of current research: the structural theory of locally finite dimensional algebras, Burnside problems in rings and algebras, the theory of radicals and torsions in module categories. The rings were researched, additionally endowed with certain differential structures (short D-structures). The construction of monoidal rings associated with the given D-structures is effectively described. Representation theorems for rings endowed with D-structures have been proved. The relation between generalized monoidal rings defined by D-structures and some normalized and subnormalized extensions has been established. Free commutative radical rings were constructed, which were used to describe all monogenic radical rings. **(Yu. Ryabukhin, E. Cojuhari).**

Relationships between lattices of preradicals and closure operators of a category of modules were studied. New methods have been found to describe the pretorsions of $R\text{-Mod}$ modules category with the help of: 1) closure operators in the lattice of left ideals of R ring; 2) closure in the $R\text{-Mod}$ category; 3) functions that separate dense submodules.

În clasa preradicalilor unei categorii de module au fost definite și cercetate operații noi, s-au determinat criteriile de existență ale acestor operații. S-au arătat proprietățile principale ale lor, compatibilitatea lor cu operațiile lacticeale ale clasei (intersecția și reuniunea). Au fost elaborate metode de transferare a operatorilor de închidere a unei categorii în alta. Pentru un Morita context au fost construite două aplicații, care realizează legătura dintre operatorii de închidere a două categorii de module, care păstrează ordinea, intersecția și ereditatea. (A.Cașu, I. Jardan).

Quasigrupuri și analiză combinatorie: A fost îmbogățită substanțial teoria generală a quasigrupurilor, în particular, aspectele ei ce țin de caracterizarea automorfismelor, autotopiilor, congruențelor cât și aspectele combinatorice de ortogonalitate cu aplicații în criptografie.

Au fost arătate condiții necesare și suficiente pentru ca un grupoid binar să admită un complement ortogonal cu el și a fost calculat numărul de complemente ortogonale ale unui grupoid finit. A fost elaborată metoda și algoritmul efectiv de obținere a tuturor complementelor ortogonale ale unui grupoid binar. Au fost studiate diferite clase de grupoizi și quasigrupuri. S-a demonstrat că grupul autotopiilor TS-buclei are proprietatea de trialitate. Au fost găsite condiții necesare și suficiente pentru ca un T -quasigrup să fie T_2 -quasigrup, a fost obținut spectrul ordinului de existență a T_2 -quasigrupurilor mediale și T_2 -quasigrupurilor mediale idempotente. Au fost cercetați grupoizii de ordin mic (2 sau 3) cu unele identități de tip Boole-Mufang și a fost obținut numărul de grupoizi de ordinul patru pentru fiecare identitate generalizată de tip Bol-Mufang și de tip perfect. S-au investigat transversalele de buclă într-un grup pe subgrupul lui în cazul particular al unui grup infinit de permutări exact 2-tranzitiv. A fost demonstrat că acest grup poate fi prezentat în formă de produs semidirect Sabinin a două subgrupuri ale grupului inițial (exact 2-tranzitiv). A fost construit

In the class of preradicals of a category of modules, new operations were defined and researched, the existence criteria of these operations were determined. Their main properties, their compatibility with the lattice operations of the class (intersection and reunion) were shown. Some methods have been developed for transferring closure operators from one category to another. For a Morita context, two applications have been built, which make the connection between closure operators of two categories of modules, which keep order, intersection and heredity. **(A. KASHU, I. JARDAN).**

Quasigroups and combinatorial analysis. General theory of quasigroups, in particular, its aspects related to the characterization of automorphisms, autotopies, congruences as well as the combinatorial aspects of orthogonality with applications in cryptography has been substantially enriched.

Necessary and sufficient conditions were shown for a binary group to admit an orthogonal complement with it, and the number of orthogonal complements of a finite group was calculated. The method and the effective algorithm for obtaining all the orthogonal complements of a binary group were developed. Various classes of groupoids and quasigroups have been studied. It has been shown that the TS-loop autotopy group has the property of triality. Necessary and sufficient conditions for a T -quasigroup to be a T_2 -quasigroup were found, the spectrum of the order for existence of medial T_2 -quasigroups and idempotent medial T_2 -quasigroups was obtained. Small order (2 or 3) groupoids with some Boolean-Mufang identities were investigated and the number of fourth-order groupoids was obtained for each generalized Bol-Mufang-type and perfect-type identity. Loop transversals in a group on its subgroup, in the particular case of an infinite group of exactly 2-transitive permutations were investigated. It has been shown that this group can be presented as a Sabinin semi-direct product of two subgroups of the initial group (exactly 2-transitive). An infinite exact 2-transitive group of substitutions, containing the transverse group as

un grup infinit exact 2-tranzitiv de substituții, care conține transversala de grup în calitate de subgroup normal. S-a stabilit că mulțimile de derivații ale două transversale de grup în raport cu transversala de buclă studiată sunt conjugate între ele. A fost demonstrat un criteriu de existență a transversalei de tip general într-un grup pe subgrupul său. S-a demonstrat că planele proiective există doar pentru ordinele egale cu puterea unui număr prim.

Au fost studiate diferite probleme de aplicații ale quasigrupurilor. Au fost construite algebre asociative necomutative finite peste câmpul $GF(2^s)$ și inele de dimensiunea 3 peste corpuri care pot fi utilizate în criptografie. A fost descrisă o generalizare a cifrului lui Marcovsky pe grupoizi n -ari i -inversabili. A fost elaborată o generalizare a cunoscutei criptosisteme a lui El-Gamal, care este bazată pe quasigrupuri și izotopia lor. Folosind quasigrupuri ortogonale, s-au construit coduri liniare. A fost elaborată o modificare nouă a metodei de cifrare Vijener pentru cazul tabelor obținute din perechi ortogonale “buclă-grupoid” de tip special, s-a evaluat puterea cifrului obținut. (**V. Izbaș, V. Șcerbacov, E. Kuznetsov**).



Logică matematică:

Dirrecția principală de investigație o constituie abordarea problemelor de expresibilitate pentru calculele logice.

Utilizând predicatele, au fost descrise clasele pre-complete de formule ale extensiei 16-valente ale logicii modale EM4. A fost obținut criteriul de completitudine funcțională slabă în extensia 3-valentă a logicii demonstrațional-intuiționiste. A fost descrisă o clasă de quasigrupuri neizomorfe funcțional complete. Au fost introduse și cercetate algebrele imbricaționale, care descriu structurile arborilor binari. (**O. Izbaș, Io. Druguș**).



a normal subgroup, was constructed. It has been established that sets of derivatives of two group transversals related to the studied loop transversal are conjugated to each other. A criterion of the existence of the general type transversal in a group on its subgroup was demonstrated. It has been shown that projective planes exist only for orders equal to the power of a prime number.

Various problems of quasigroup applications have been studied. Some finite non-commutative associative algebras over the $GF(2^s)$ fields and rings of dimension 3 over non-commutative fields that can be used in cryptography were constructed. A generalization of Marcovskiy's cipher to i-invertible n-groupoids has been described. A generalization of El-Gamal's well-known cryptosystem has been developed, which is based on quasigroups and their isotopy. Using orthogonal quasigroups, linear codes were



constructed. A new modification of the Vigenere encryption method was elaborated for the case of the tables obtained from orthogonal pairs “loop-groupoid” of special type, the strength of the obtained

cipher was evaluated. (**V. Izbash, V. Shcherbacov, E. Kuznetsov**).

Mathematical logic: The main direction of investigation are problems of expressibility in logical calculus.

Using the predicates, the pre-complete classes of formulas of the 16-valent extension of EM4 modal logic were described. It was obtained the criterion of weak functional completeness in the 3-valent extension of the demonstration-intuitionist logic. A class of functionally complete nonisomorphic quasigroups has been described. Imbrication algebras, which describe the structures of binary trees have been introduced and researched. (**O. Izbash, Io. Druguş**).

Algebră topologică: A fost construită teoria generală a radicalilor în inele topologice. Au fost studiate proprietățile lanțurilor necondensabile de topologii de grup și de inel în grupuri și respectiv în inele nilpotente. Au fost construite noi exemple de inele speciale, în care se arată comportamentul topologiilor de inel în legătură cu lanțurile necondensabile de topologii. A fost arătat că laticea topologiilor de inel a unui inel numerabil conține: o sublatice izomorfă laticii numerelor reale cu relația de ordine obișnuită; un continuum de topologii metrizabile de inel; doi la puterea continuumului coatomi. A fost demonstrat că pentru orice camp numărabil, laticea tuturor topologiilor de câmp conține un continuum de topologii metrizabile. Au fost obținute condiții suficiente pentru ca laticea topologiilor de inel să fie modulară. (V. Arnautov).

Au fost complet descrise grupurile abeliene discrete și grupurile abeliene compacte cu proprietatea că inelele de endomorfisme continui ale lor sunt compacte în topologia compact-deschisă. Au fost stabilite unele condiții necesare și unele condiții suficiente ca inelul de endomorfisme continui ale unui grup abelian local compact să fie slab Baer la dreapta. Au fost descrise, în termenii grupurilor de caractere, grupurile abeliene compacte și ereditar local conexe în sens slab. Au fost descrise grupurile abeliene local compacte ale căror grupuri de omomorfisme (respective, inele de endomorfisme) continui sunt (i) algebric ereditar local liniar conexe, (ii) algebric univoerente în topologia compact-deschisă. (V. Popa).

Geometria grupurilor discrete: Au fost demonstrate teoreme despre existența unor poliedre infinite de volum finit, ale căror unghiuri diedre sunt drepte. Au fost construite serii numărabile de pseudoprisme care descompun normal și regulat spațiul hiperbolic.

Au fost construite 3-varietăți hiperbolice din poliedre echidistante peste o bază de gen 4 ce admite hărți regulate de tip $\{5,5\}$, $\{4,5\}$ și $\{5,4\}$ și au fost studiate grupurile de simetrie pentru

Topological algebra: General theory of radicals in topological rings was built. Properties of non-condensable chains of group and ring topologies in groups and in nilpotent rings, respectively, were studied. New examples of special rings have been constructed, which show the behavior of ring topologies in relation to non-condensable chains of topologies. It has been shown that the lattice of the ring topologies of a countable ring contains: a sublattice isomorphic to the lattice of real numbers with usual order relation; a continuum of metrizable ring topologies; two to the power of continuum coatoms. It has been shown that for any countable field, the lattice of all field topologies contains a continuum of metrizable topologies. Sufficient conditions were obtained for the lattice of the ring topologies to be modular. **(V. Arnautov).**

Discrete abelian groups and compact abelian groups with the property that their continuous endomorphism rings are compact in the compact-open topology have been fully described. Some necessary conditions and some sufficient conditions were established for the ring of continuous endomorphisms of a compact local abelian group to be weak Baer on the right. In terms of character groups, weakly connected compact and hereditary abelian groups have been described. Locally compact abelian groups whose groups of continuous homomorphisms (respectively, rings of endomorphisms) are (i) linearly locally related hereditary algebraically, (ii) algebraically unicoherent in compact-open topology, have been described **(V. Popa).**

The geometry of discrete groups: Theorems on the existence of unbounded polyhedra of finite volume with right dihedral angles were proven. Countable series of pseudoprisms were constructed which admit face-to-face body-transitive tilings of the hyperbolic space.

We constructed hyperbolic 3-manifolds consisting of equidistant polyhedra over a Riemann surface of genus 4 which

aceste 3-varietățile hiperbolice cu frontieră total geodezică. A fost demonstrat că subvarietatea simetrică a varietății Davis este alcătuită din 4 poliedre dreptunghiulare de tip fuleren.

Toate clasele Delone de descompuneri 3-izodrice a sferei în discuri au fost determinate pentru 4 serii numerabile de grupuri discrete de izometrii din cele 7 existente, iar pentru 2 serii numerabile au fost găsite descompunerile în discuri cu condiția de cel puțin 3 laturi pentru celule. Pentru grupul de translații de gen doi au fost obținute 118 clase Delone de descompuneri izodrice a planului hiperbolic în discuri, au fost stabiliți parametrii acestor descompuneri și studiată simetria poligoanelor fundamentale. **(I. Guțul, F. Damian, E. Zamorzaeva).**



Publicații

Toate rezultatele menționate au fost publicate în reviste naționale și internaționale de



specialitate. Pe parcursul anilor 2015-2019

colaboratorii LAT au publicat peste 200 de lucrări. În baza lor au fost scrise o monografie și 2 cărți (note de curs):

1. SHCHERBACOV, V. *Elements of Quasigroup Theory and Applications*, (2017), Taylor & Francis Group, CRC Press, Boca Raton, London, New York, 576 pages. ISBN 9781498721554 - CAT# K25591.
2. CUCU, I.; IZBAȘ, O. *Matematică discretă*. Univ. Acad. de Științe a Moldovei – Chișinău, 2016, 88 p. ISBN 978-9975-933-98-8.
3. ANDRUNACHIEVICI, V.; CHITOROAGĂ, I. *Numere și Ideale* / – Chișinău: Institutul de Matematică și Informatică, 2017 (Tipografia AȘM) – 260 p. (Ediția 2, în grafie latină).

admits regular maps of type $\{5,5\}$, $\{4,5\}$ and $\{5,4\}$, and we studied symmetry groups for these hyperbolic 3-manifolds with totally geodesic boundary. It was proven that symmetric submanifold of the Davis manifold is composed from 4 right-angular polyhedra of fullerene type.

All possible Delone classes of 3-isohedral tilings of the sphere by disks were determined for 4 countable series of discrete isometry groups from 7 existing group series, also for 2 countable series of groups, 3-isohedral tilings by disks with at least 3 edges were obtained. For translation group of genus two, 118 Delone classes of isohedral tilings of the hyperbolic plane by disks were obtained, parameters of these groups were determined and the symmetry of fundamental polygons was studied. **(I. Guțul, F. Damian, E. Zamorzaeva).**



Publications

All the mentioned results have been published in national and international journals. During the years 2015-2019, the LAT collaborators published over 200 papers. Based on them, a monograph and 2 books were written (course notes):

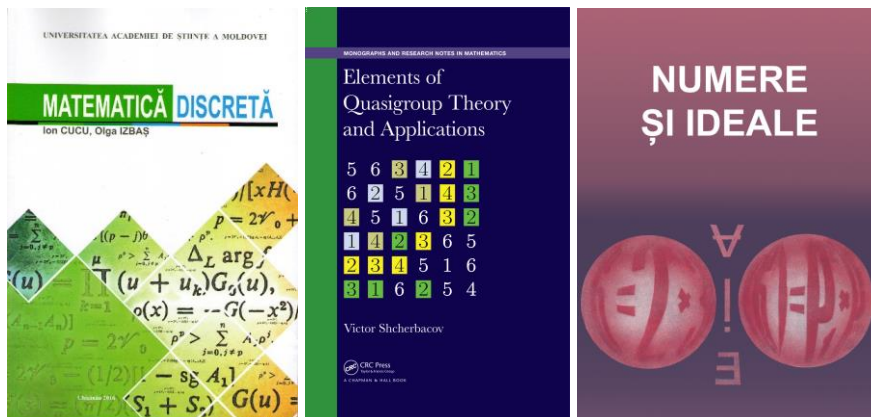
1. SHCHERBACOV, V. *Elements of Quasigroup Theory and Applications*, (2017), Taylor & Francis Group, CRC Press, Boca Raton, London, New York, 576 pages. ISBN 9781498721554 - CAT# K25591.
2. CUCU, I.; IZBAȘ, O. *Discrete mathematics*. Univ. Academy of Sciences of Moldova - Chisinau, 2016, 88 p. ISBN 978-9975-933-98-8.
3. ANDRUNACHIEVICI, V.; CHITOROAGĂ, I. *Numbers and Ideals /* - Chisinau: Institute of Mathematics and Computer Sciences, 2017 (ASM Printing House) - 260 p. (Edition 2, in Latin script).

Colaboratorii colectivului de cercetare Algebră și Logică Matematică au fondat în anul 1994 revista “Quasigroups and Related Systems” (QRS), care continuă, parțial, seria “Matematicheskie issledovania”, editată în Institutul de Matematică și Informatică al AȘ a RM până în anul 1992.



În prezent revista este publicată în Polonia, este finanțată de sponsori de peste hotare, este solicitată de specialiști în domeniile algebră, combinatorică, criptografie etc. QRS a atins un nivel științific avansat și a devenit o revistă științifică prestigioasă, cotate SCOPUS. În Volumele 10 (2003), 15 (2007) și 19 (2011) ale revistei au fost publicate toate articolele de sinteză ale Conferinței Internaționale LOOP’S-03, *Praga, 10-17 august, 2003*, LOOP’S-07, *Praga, 17-21 august, 2007*, LOOP’S-11, *Castle hotel Trest, Czech Republic, 25-27 july, 2011*, respectiv. În prezent QRS asigură pentru Institutul de Matematică și Informatică schimbul de literatură științifică cu 8 reviste matematice din Polonia, Italia, Serbia și Montenegro și alte țări.

In 1994 members of the laboratory Algebra and Mathematical Logic founded the journal “Quasigroups and Related Systems” (QRS) which partially continues the series “Matematicheskie issledovania”, published by the Institute of Mathematics and Computer Science of the Academy of Sciences of Moldova until 1992.



Currently the journal is published in Poland and is financed by sponsors from abroad. QRS is required by specialists in algebra, combinatorics, cryptography etc. QRS has achieved a scientifically advanced level and is now a prestigious scientific journal indexed by SCOPUS. In Volumes 10 (2003), 15 (2007), and 19 (2011) of the journal all surveys of the following International conferences were published: LOOP'S-03, Prague, August 10-17, 2003, LOOP'S-07, Prague, August 17- 21, 2007, LOOP'S-11, Castle hotel Trest, Czech Republic, July 25-27, 2011, respectively. Currently QRS provides for the Institute of Mathematics and Computer Science exchange of scientific literature with 8 mathematical journals from Poland, Italy, Serbia and Montenegro and other countries.

Conferințe organizate

1. *Seminarul anual de algebră dedicat profesorului V. D. Belousov* - fondatorului școlii de teorie a quasigrupurilor (5 ediții 2015-2019; 25-30 participanți; 18-22 februarie, Institutul de Matematică și Informatică “Vladimir Andrunachievici”).
2. *Seminarul științific dedicat profesorului “Alexandru Cuznețov”* (2016, 2019, 22-23, participanți; Octombrie 20, Institutul de Matematică și Informatică “Vladimir Andrunachievici”).

Cercetătorii laboratorului permanent țin cursuri speciale la Universitatea Academiei de Științe a Moldovei, Universitatea de Stat din Moldova, Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul în Chișinău), Universitatea Transnistreană. De asemenea ei sunt antrenați în pregătirea lotului olimpic la matematică a elevilor. Ca rezultat al acestei activități au fost publicate unele manuale și culegeri.

Alte publicații de referință

1. KRAPEZ, A.; SHCHERBACOV, V. A. Quasigroups, Units and Belousov's Problem #18, *Armen. J. Math.*, v. 11, nr. 9 (2019), p. 1-27.
2. ARNAUTOV, V.I.; ERMAKOVA, G.N. On the number of topologies on countable fields, *Buletinul A.Ș. R.M. Matematica*, 2019, **1** (89), 79 – 90. ISSN 1024-7696.
3. KASHU, A.I. Morita contexts and closure operators in modules. *Buletinul A.Ș. R.M. Matematica*, 2019, **1** (89), 109 – 122. ISSN 1024-7696.
4. ZAMORZAEVA, E. Isohedral tilings by 14-, 16- and 18-gons for hyperbolic translation group of genus two. *Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova. Matematica*, 2019, **1** (89), 91-102. ISSN 1024-7696.

Conferences organized

1. *Annual algebraic seminar devoted to Professor V.D. Belousov* - founder of the theory of quasigroups (5 editions during 2015-2019; 25-30 participants; February 18-22, Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science).
2. *Scientific seminar dedicated to Professor "Alexandru Cuznetsov"* (2016, 2019, 22-23, participants; October 20, Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science).

Members of the laboratory permanently give special courses at the University of the Academy of Sciences, Moldova State University, Tiraspol State University (located in Chisinau), University of Transnistria. They are also involved in preparing the Olympic mathematics team for pupils. As a result of this activity, some textbooks and collections of scientific papers have been published.

Other publications

1. KRAPEZ, A.; SHCHERBACOV, V. A. Quasigroups, Units and Belousov's Problem #18, *Armen. J. Math.*, v. 11, nr. 9 (2019), p. 1-27.
2. ARNAUTOV, V.I.; ERMAKOVA, G.N. On the number of topologies on countable fields, *Buletinul A.Ș. R.M. Matematica*, 2019, **1** (89), 79 – 90. ISSN 1024-7696.
3. KASHU, A.I. Morita contexts and closure operators in modules. *Buletinul A.Ș. R.M. Matematica*, 2019, **1** (89), 109 – 122. ISSN 1024-7696.
4. ZAMORZAEVA, E. Isohedral tilings by 14-, 16- and 18-gons for hyperbolic translation group of genus two. *Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova. Matematica*, 2019, **1** (89), 91-102. ISSN 1024-7696.

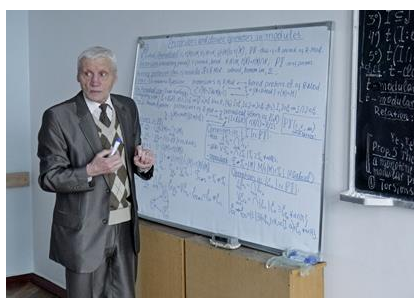
5. DRUGUS, I.; SKOBELEV, V.G. *Imbrication algebras - algebraic structures of nesting order*, Computer Science Journal of Moldova, v.26, n.3 (78), 2018, p. 233-250.
6. MOLDOVYAN, D.A.; MOLDOVYAN, N.A.; SHCHERBACOV, V.A. *Non-commutative finite associative algebras of 3-dimensional vectors*, Quasigroups and Related Systems, vol.26 (2018) No. 1, pp.109-120.
7. COJUHARI, E.P.; GARDNER, B.J. *Radicals and Generalizations of Derivations*. Buletinul A.Ş. a R. M., Mat., №2, 2017, pp. 54-65.
8. POPA, V. *On LCA groups whose ring of continuous endomorphisms satisfies DCC on closed ideals*. Buletinul Academiei de Ştiinţe a Republicii Moldova, Matematica, 2017, 2(84), 88-111.
9. JARDAN, I. *On the inverse operations in the class of preradicals of a module category, I, II*. Buletinul Academiei de Ştiinţe a Republicii Moldova, Matematica, 2017, 1(83), 57-66. 2(84), 77-87.
10. IZBASH, V. *On the orthogonal groupoids*. Proceedings of the 4th Conference of Mathematical Society of Moldova CMSM4'2017, June 28-July 2, 2017, Chisinau, Republic of Moldova, p. 91-94.
11. IZBASH, O. *About model completeness in the provability-intuitionistic logic and its extensions*. Proceedings of the 4th Conference of Mathematical Society of Moldova CMSM4'2017, June 28-July 2, 2017, Chisinau, Republic of Moldova, p. 87-90.
12. CUZNEȚOV, E. *General form transversals in groups*. Buletinul Academiei de Ştiinţe a Republicii Moldova, Matematica, 2016, issue 2 (81), p. 93-106.
13. ГУЦУЛ, И.С. *Орбифолды, пополняющие гиперболическую структуру на дополнении к зацеплению Уайтхеда*. Материалы XIII Международного семинара

5. DRUGUS, I.; SKOBELEV, V.G. *Imbrication algebras - algebraic structures of nesting order*, Computer Science Journal of Moldova, v.26, n.3 (78), 2018, p. 233-250.
6. MOLDOVYAN, D.A.; MOLDOVYAN, N.A.; SHCHERBACOV, V.A. *Non-commutative finite associative algebras of 3-dimensional vectors*, Quasigroups and Related Systems, vol.26 (2018) No. 1, pp.109-120.
7. COJUHARI, E.P.; GARDNER, B.J. *Radicals and Generalizations of Derivations*. Buletinul A.Ş. a R. M., Mat., №2, 2017, pp. 54-65.
8. POPA, V. *On LCA groups whose ring of continuous endomorphisms satisfies DCC on closed ideals*. Buletinul Academiei de Ştiinţe a Republicii Moldova, Matematica, 2017, 2(84), 88-111.
9. JARDAN, I. *On the inverse operations in the class of preradicals of a module category, I, II*. Buletinul Academiei de Ştiinţe a Republicii Moldova, Matematica, 2017, 1(83), 57-66. 2(84), 77-87.
10. IZBASH, V. *On the orthogonal groupoids*. Proceedings of the 4th Conference of Mathematical Society of Moldova CMSM4'2017, June 28-July 2, 2017, Chisinau, Republic of Moldova, p. 91-94.
11. IZBASH, O. *About model completeness in the provability-intuitionistic logic and its extensions*. Proceedings of the 4th Conference of Mathematical Society of Moldova CMSM4'2017, June 28-July 2, 2017, Chisinau, Republic of Moldova, p. 87-90.
12. CUZNEȚOV, E. *General form transversals in groups*. Buletinul Academiei de Ştiinţe a Republicii Moldova, Matematica, 2016, issue 2 (81), p. 93-106.
13. ГУЦУЛ, И.С. *Орбифолды, пополняющие гиперболическую структуру на дополнении к зацеплению Уайтхеда*. Материалы XIII Международного семинара

- “Дискретная математика и её приложения” имени акад. О.Б.Лупанова, 17-22 июня 2019, МГУ, стр. 288 -291.
14. ДАМИАН, Ф.Л.; МАКАРОВ, В.С.; МАКАРОВ, П.В. *Геометрия линзовых гиперболических 3-многообразий*, Материалы XIII Международного семинара “Дискретная математика и её приложения” имени акад. О.Б.Лупанова, 17-22 июня 2019, МГУ, стр. 292-294.
15. ДАМИАН, Ф.Л.; МАКАРОВ, В.С.; МАКАРОВ, П.В. *Гиперболические линзовые 3-многообразия над платоновой поверхностью $\{5,5\}$ рода 4*. Материалы XII Международного семинара “Дискретная математика и её приложения” имени академика О.Б.Лупанова, 20-25 июня 2016, МГУ, стр. 351-354.

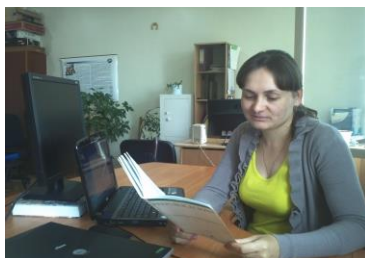


- “Дискретная математика и её приложения” имени акад. О.Б.Лупанова, 17-22 июня 2019, МГУ, стр. 288 -291.
14. ДАМИАН, Ф.Л.; МАКАРОВ, В.С.; МАКАРОВ, П. В. *Геометрия линзовых гиперболических 3-многообразий*, Материалы XIII Международного семинара “Дискретная математика и её приложения” имени акад. О.Б.Лупанова, 17-22 июня 2019, МГУ, стр. 292-294.
15. ДАМИАН, Ф.Л.; МАКАРОВ, В.С.; МАКАРОВ П.В. *Гиперболические линзовые 3-многообразия над платоновой поверхностью $\{5,5\}$ рода 4*. Материалы XII Международного семинара “Дискретная математика и её приложения” имени академика О.Б.Лупанова, 20-25 июня 2016, МГУ, стр. 351-354.



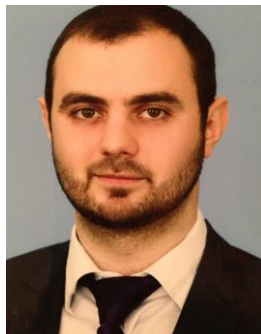
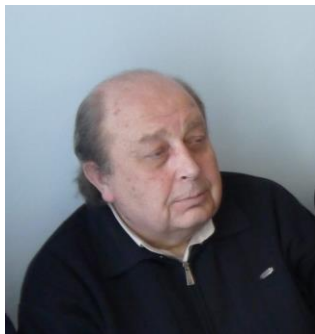
Laboratorul “Ecuatii Diferențiale”

Laboratorul Ecuatii Diferențiale (LED) a fost creat în 1964 de Constantin Sibirschi, membru titular al Academiei de Științe a Moldovei (AȘM), fondatorul școlii de ecuații diferențiale din Republica Moldova și a metodei invariantilor algebrici în teoria ecuațiilor diferențiale polinomiale. În prezent, în cadrul laboratorului activează 12 cercetători, inclusiv 4 doctori habilitați, dintre care un membru corespondent al AȘM; 7 doctori.



Laboratory “Differential Equations”

The Laboratory of Differential Equations (LDE) was created in 1964 by Professor Constantin Sibirschi, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova (ASM), the founder of the school of differential equations in the Republic of Moldova and of the method of algebraic invariants of polynomial differential equations. Currently, 12 researchers work in the laboratory, including 4 Habilitated Doctors (Dr.habil.), one corresponding member of ASM; 7 Ph.D.'s.



Direcții științifice

Teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale; sisteme dinamice; teoria invariantilor algebrici ai ecuațiilor diferențiale; algebre Lie și sisteme diferențiale; teoria geometrică a funcțiilor de mai multe variabile complexe; ecuații cu derivate parțiale.

Publicații

În decursul anilor 2015-2019 cercetătorii științifici ai LED au publicat peste **160** de lucrări științifice. Printre publicațiile internaționale menționăm: **12** articole în reviste cu factor de impact, **27** articole în alte reviste recenzate, peste **90** de teze la conferințe internaționale. Semnalăm doar cele mai prestigioase reviste din domeniu: *Electronic Journal of Differential Equations*, *Nonlinear Analysis. Theory, Methods & Applications* (Elsevier), *Differential Equations* (Springer), *Rocky Mountain Journal of Mathematics*, *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo* (Springer), *Qualitative Theory of Dynamical Systems* (Springer), *Journal of Fixed Point Theory and Applications* (Springer), *Journal of Differential Equations* (Elsevier), *Journal of Dynamics and Differential Equations* (Springer), *International Journal of Bifurcation and Chaos in Applied Sciences and Engineering* (World Scientific), *International Journal of Geometric Methods in Modern Physics* (World Scientific), *Theoretical and Mathematical Physics* (Springer), *Complex Variables and Elliptic Equations* (Taylor & Francis), *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa*, (Numdam), *Progress in analysis and its applications* (World Scientific), *Central European Journal of Mathematics* (Springer) ș.a.

Publicațiile locale în mare parte sunt în revista *Buletinul A.Ș.M. Matematica*.

La fel, în perioada menționată a fost publicată o monografie, 7 cărți didactice și una de popularizare a științei. O monografie se află la tipografie și î-și așteaptă editarea.

Scientific Directions

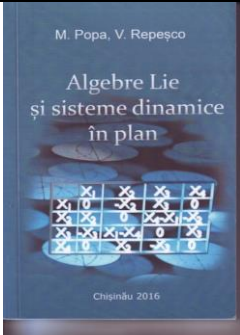
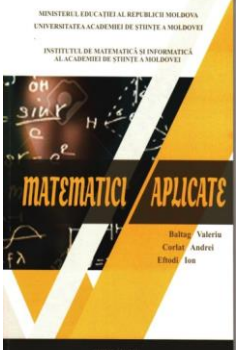
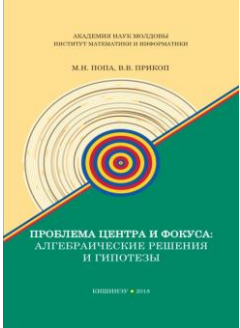
The qualitative theory of differential equations; dynamical systems; the theory of algebraic invariants of differential equations; Lie algebras and differential equations; geometric theory of functions of several complex variables; partial differential equations.

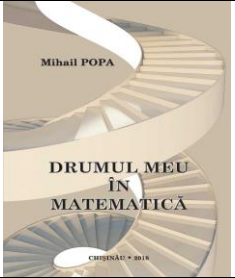
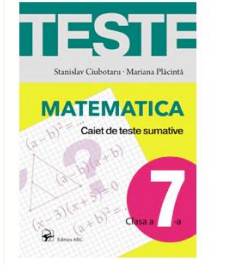
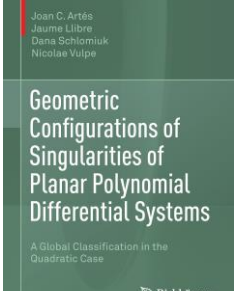
Publications

During the years 2015-2019 the researchers of LDE published over **160** scientific works. Among the international publications we mention: **12** articles in Journals with impact factor, **27** articles in journals with peer reviews, over **90** conference proceedings articles. Let us point out the most prestigious Journals in this field: *Electronic Journal of Differential Equations*, *Nonlinear Analysis. Theory, Methods & Applications* (Elsevier), *Differential Equations* (Springer), *Rocky Mountain Journal of Mathematics*, *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo* (Springer), *Qualitative Theory of Dynamical Systems* (Springer), *Journal of Fixed Point Theory and Applications* (Springer), *Journal of Differential Equations* (Elsevier), *Journal of Dynamics and Differential Equations* (Springer), *International Journal of Bifurcation and Chaos in Applied Sciences and Engineering* (World Scientific), *International Journal of Geometric Methods in Modern Physics* (World Scientific), *Theoretical and Mathematical Physics* (Springer), *Complex Variables and Elliptic Equations* (Taylor & Francis), *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa*, (Numdam), *Progress in analysis and its applications* (World Scientific), *Central European Journal of Mathematics* (Springer), etc.

Local publications are mostly published in the journal *Buletinul A.Ș.M. Matematica*.

Also, during the mentioned period, a monograph, seven textbooks and a book for popularizing science were published. A monograph is in print and awaits editing.

 M. Popa, V. Repeșco Algebre Lie și sisteme dinamice în plan Chișinău 2016	POPA Mihail, REPEȘCO Vadim. <i>Algebre Lie și sisteme dinamice în plan (Curs opțional).</i> Univ. de Stat din Tiraspol. Chișinău: US Tiraspol, 2016, 237p. (manual) ISBN 978-9975-76-183-3.
 MINISTERUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA UNIVERSITATEA ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI INSTITUTUL DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI matematici APLICATE Baltag Valeriu Corlat Andrei Eftodi Ion CHIȘINĂU, 2016	BALTAG Valeriu, CORLAT Andrei, EFTODI Ion. <i>Matematici Aplicate/ Note de curs.</i> Chișinău: S.n. 2016. Tipografia “Biotehdesign”. 103 p. ISBN 978-9975-933-94-0.
 АКАДЕМИЯ НАУК МОЛДОВЫ ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ М.Н. ПОПА, В.В. ПРИКОП ПРОБЛЕМА ЦЕНТРА И ФОКУСА: АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ГИПОТЕЗЫ КИШИНЕВ • 2018	POPA M.N., PRICOP V.V. <i>Problema Centrului și a Focarului: Soluții algebrice și ipoteze.</i> Academia de Științe a Moldovei. Ch.: Știința, 2018. 286 p. ISBN 978-9975-62-416-9 (în rusă).

	POPA M.N. <i>Drumul meu în matematică</i>. Academia de Științe a Moldovei. Chișinău, 2018, 343 p. (Book for science popularization) ISBN 978-9975-62-418-3.
	CIUBOTARU Stanislaw, PLĂCINTĂ Mariana. <i>Matematica: Caiet de teste sumative – clasa a 7-a</i>, 2019, 104 p. Ediția a 2-a ISBN 978-9975-003-15-5. Ediția 1, 2016, 96 p. ISBN 978-9975-137-33-1.
	BALTAG Iurie, GORIUC Ion, ORLOV Victor. <i>Olimpiade la matematică a studenților UTM și probleme de concurs</i>. Tehnica UTM, Chișinău, 2018, 77p. ISBN 978-9975-45-541-1.
	Artes J.C., Llibre J., Schlomiuk D, Vulpe N. <i>Geometric configurations of singularities of planar polynomial differential systems</i>. Springer Nature Switzerland AG, 2021, VIII+701p. ISBN 978-3-030-50569-1.

Merită de menționat că monografia “*Geometric configurations of singularities of planar polynomial differential systems*”, Springer Nature Switzerland AG (J.C.Artes, J.Llibre, Schlomiuk D, Vulpe N.) este dedicată prof. C. Sibirschi:

“Dedicăm această carte memoriei matematicianului Constantin Sibirschi (1928-1990) cu ocazia aniversării de 90 de ani de la naștere. Fără teoria invariantilor algebrici ai ecuațiilor diferențiale polinomiale, teorie fondată de Sibirschi, această carte n-ar fi putut fi scrisă.”

Proiecte

Proiect internațional: FP7-PEOPLE-2012-IRSES-316338, 2012-2016. Consemnăm, că dintre cele 30000 de proiecte active în cadrul Programului FP7, doar 10 țineau de matematica pură și acesta este unul dintre ele. Un cercetător științific al Laboratorului Ecuații Diferențiale IMI a fost membru al Comitetului de conducere al proiectului, iar altul - coordonatorul Pachetului de lucru 2 (din cinci). Realizării proiectului din partea LED ia revenit finanțarea de aproximativ 600000 lei (MDL).

Proiect național: 15.817.02.03F, 2015-2019 “Invariantii algebrici și geometrice în studiul calitativ al sistemelor diferențiale polinomiale”.

Premii și distincții

- “*Diplomă de gradul întâi*” a Guvernul Republicii Moldova (d.h. Popa M.), 2018;
- medalia AȘM “*Meritul Academic*” de gradul doi (d.h. Popa M.), 2018;
- *premiul IMI* pentru tineri savanți pe anul 2018 (dr. Pricop V.);
- medalia “*Nicolae Milescu Spătaru*” (m.c. Vulpe Nicolae și d.h. Șubă Alexandru), 2019.

It is worth mentioning that the monograph “*Geometric configurations of the singularities of planar polynomial differential systems*”, Springer Nature Switzerland AG (J.C.Artes, J.Llibre, Schlomiuk D, Vulpe N.) is dedicated to Prof. C. Sibirschi:

“We dedicate this book to the memory of the mathematician Constantin Sibirschi (1928-1990) on the occasion of the 90th anniversary of his birth. Without the theory of algebraic invariants of polynomial differential equations, theory founded by Sibirschi, this book could not have been written.”

Projects

International project: FP7-PEOPLE-2012-IRSES-316338, 2012-2016. We note that from 30000 projects within the Program FP7, only 10 are in pure mathematics and this project is one of them. One researcher of Laboratory of Differential Equations IMCS was a member of the Committee supervizing the project. Another member of LDE was coordinator of the Working Group 2 (one of five). The funding for the researchers belonging to LDE and working on this project amounts to about 600000 lei.

National project: 15.817.02.03F, 2015-2019 “Algebraic and geometric invariants in the qualitative study of polynomial differential systems”.

Awards and distinctions

- “*First Degree Diploma*” of the Government of the Republic of Moldova (d.h. Popa M.), 2018;
- ASM medal “*Meritul Academic*” of the second degree (d.h. Popa M.), 2018;
- IMCS prize for young scientists in 2018 (Dr. Pricop V.);
- “*Nicolae Milescu Spătaru*” medal (m.c. Vulpe Nicolae and d.h. Șubă Alexandru), 2019.

Colaborări

Peste 20 delegații la invitație (Canada, Spania, Brazilia, Belarus, Rusia, Ucraina, Italia, etc.), printre care una în China, Shanghai, Normal University (9 săptămâni). *Relații de colaborare*: Institutul Unificat de cercetări Nucleare (JINR) Dubna, Rusia (prof. A. Isaev); Centre des Recherches Mathematiques, Montreal, Canada (prof. D. Schlomiuk); Departament de Matematiques, Universitat Autonoma de Barcelona, Spain (prof. J. Llibre); Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) of University of São Paulo, in São Carlos (prof. Regilene D.S. Oliveira și C. Alex); Center for Applied Mathematics and Theoretical Physics, University of Maribor, Slovenia (prof. V. Romanovski) ș.a.

Un grup de matematicieni din trei centre științifice (Universitatea din Barcelona, Universitatea din Montreal și Institutul de Matematică și Informatică al AȘM) au inițiat un vast program de cercetare cu caracter global al sistemelor diferențiale pătratice. El prevede ca să fie investigate peste 800 de configurații globale de singularități geometric distincte.

Activitatea în școala doctorală “Matematică și Știința Informației”

Școala doctorală reprezintă un consorțiu dintre IMI VA, UST și Universitatea “Dimitrie Cantemir”. În perioada anilor 2015-2019 la specialitatea 111.02-ecuații diferențiale au fost susținute patru teze de doctor (Bujac C., Vacaras O., Neagu N., Dascalescu A.).

Rezultate

A fost determinat numărul maximal de mărimi focale funcțional-independente ce participă la rezolvarea problemei centrului și a focarului pentru orice sistem diferențial polinomial plan de tip Lyapunov.

Collaborations

There were over 20 delegations by invitation (Canada, Spain, Brazil, Belarus, Russia, Ukraine, Italy, etc.), including one in China, Shanghai, Normal University (9 weeks). *Collaboration relations:* Joint Institute for Nuclear Research (JINR) Dubna, Russia (Prof. A. Isaev); Center for Mathematical Research, Montreal, Canada (Prof. D. Schlomiuk); Department of Mathematics, Autonomous University of Barcelona, Spain (Prof. J. Llibre); Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) of University of São Paulo, in São Carlos (prof. Regilene D.S. Oliveira and C. Alex); Center for Applied Mathematics and Theoretical Physics, University of Maribor, Slovenia (prof. V. Romanovski) et al.

A group of mathematicians from three scientific centers (University of Barcelona, University of Montreal and the Institute of Mathematics and Computer Science of ASM) have initiated an extensive global research program on quadratic differential systems. It envisages investigating over 800 globally distinct configurations of geometric singularities.

Activity in the doctoral school “Mathematics and information science”

The doctoral school is a consortium between VA IMCS, TSU and “Dimitrie Cantemir” University. In the years 2015-2019, four doctoral thesis in mathematics, speciality 111.02-differential equations, were defended (Bujac C., Vacaras O., Neagu N., Dascalescu A.).

Results

The maximal number of functionally-independent focus quantities that take part in solving the center and focus problem for any Lyapunov-type planar polynomial differential system was determined.

Sunt determinate condițiile necesare și suficiente centroafin-invariante de reducere a unui sistem ternar diferențial cu neliniarități pătratice la forma generalizată Darboux și construite unele integrale particulare invariante. Acest sistem are ca proiecții unele modele matematice din medicină.

A fost rezolvată integral problema stabilității mișcării neperturbate pentru sistemul diferențial bidimensional critic nelinier cubic complet. Au fost determinate condițiile centro-afin invariante de stabilitate a mișcării neperturbate pentru orice sistem diferențial de acest fel.

Pentru sistemul diferențial patru dimensional de forma Lyapunov-Darboux cu neliniarități pătratice a fost construită integrala olomorfa de tip Lyapunov. Cu ajutorul acestei integrale și a teoremei Lyapunov despre stabilitatea mișcărilor neperturbate au fost obținute condițiile centroafin invariante de stabilitate a soluției periodice neperturbate.

Aplicând polinoamele afin invariante a fost demonstrată existența a 208 clase de sisteme pătratice ce posedă configurații de singularități (finite și infinite) topologic distincte și au fost depistate condițiile necesare și suficiente de realizare a fiecăreia dintre ele.

Au fost determinate condițiile necesare și suficiente afin invariante pentru ca un sistem diferențial pătratic să posedă cel puțin o elipsă invariantă stabilind totodată, prin aceasta, criteriile de existență a unui ciclu limită algebric de gradul doi.

Au fost clasificate după modulul grupului afin și a redimensionării timpului sistemele cubice de ecuații diferențiale ce posedă drepte invariante de multiplicitate totală opt (incluzând și dreapta de la infinit). În același timp, pentru familia dată de sisteme au fost construite toate configurațiile posibile de drepte invariante (51 la număr) și obținute condițiile necesare și suficiente afin invariante de realizare a acestora.

The necessary and sufficient centro-affine invariant conditions for reducing a ternary differential system with quadratic nonlinearities to the generalized Darboux form are determined and some particular invariant integrals are constructed. This system has some mathematical models from medicine as projections.

The problem of stability of the unperturbed motion for the complete cubic nonlinear critic two-dimensional differential system was completely solved. The centro-affine invariant conditions of stability of unperturbed motion for any differential system of this type were determined.

For the Lyapunov-Darboux four-dimensional differential system with quadratic nonlinearities, the Lyapunov-type holomorphic integral was constructed. With the help of this integral and Lyapunov's theorem on the stability of unperturbed motions, the centro-affine invariant conditions of stability of unperturbed periodic solution were obtained.

Applying affine invariant polynomials, the existence of 208 classes of polynomial quadratic differential systems possessing topologically distinct configurations of singularities (finite and infinite) was proved and all necessary and sufficient conditions for their realization were detected.

The necessary and sufficient affine invariant conditions were defined for a differential quadratic system to possess at least one invariant ellipse determining at the same time the criteria of existence of an algebraic limit cycle of second degree.

According to the affine group module and time rescaling, the classification of all differential cubic systems possessing invariant straight lines of total multiplicity eight (including the line at infinity) was done. Moreover, for these systems family, all possible 51 configurations of invariant straight lines were constructed; and necessary and sufficient affine invariant conditions for their realization were obtained.

S-a arătat, că în clasa sistemelor diferențiale cubice cu punct monodromic multiplicitatea maximală a liniei de la infinit este egală cu cinci și că în cazurile multiplicității maxime a liniei de la infinit punctul monodromic este de tip centru, atunci și numai atunci când prima mărime Lyapunov se anulează.

S-a demonstrat, că o mulțime excepțională a unei familii normale de funcții olomorfe nu poate fi un compact ce separă un domeniu de normalitate. De asemenea, pentru astfel de familii a fost prezentat principiul continuității. Se înaintează afirmația precum că proprietatea unei familii de funcții olomorfe de a fi normală într-o vecinătate a suprafețelor olomorfe S_j se păstrează și pentru mulțimea limită S al acestor suprafețe.

O reprezentare a sistemului de ecuații care descriu fluxul unui fluid vâcos incompresibil este construită cerându-se ca tensorul de curbura Ricci al spațiului Riemann multidimensional să fie egal cu zero. Sunt obținute exemple de reducere a ecuațiilor Navier-Stokes în variabilele Euler și Lagrange la sisteme polinomiale de ecuații de ordinul întâi și de ordin superior. Folosind teoria invarianților Liouville-Tresse-Cartan și a generalizărilor ei ce țin de geometria subvarietăților reale ale spațiilor complexe sunt studiate proprietățile soluțiilor ecuațiilor și a sistemelor de ecuații diferențiale neliniare.



It has been shown that in the class of cubic differential systems with a monodromic point the maximal multiplicity of the line at infinity is equal to five; and in cases of maximal multiplicity of the line at infinity the monodromic point is of center type if and only if the first Lyapunov quantity vanishes.

It was shown that an exceptional set of a normal family of holomorphic functions of several complex variables cannot be a compact set that delimits the domain of normality. Also, for such families, the principle of continuity was proved. Roughly speaking, it asserts that the property of a family of holomorphic functions to be normal in a neighborhood of holomorphic surfaces S_j is also preserved for the limit set S of these surfaces.

A representation of the system of equations for the flow of an incompressible viscous fluid is constructed with the condition that Ricci curvature tensor of multidimensional Riemann space is equal to zero. Examples of the reduction of the Navier-Stokes equations in Euler and Lagrange variables to polynomial systems of equations of the first and higher orders are obtained. Based on the theory of Liouville-Tresse-Cartan invariants and its generalizations related to the geometry of real submanifolds of complex spaces, the properties of solutions of nonlinear differential equations and systems are investigated.



Laboratorul “Modelare Matematică”

Laboratorul a fost fondat în anul 1964. În prezent în cadrul laboratorului activează 12 colaboratori, inclusiv 1 academician 3 profesori universitari, 4 doctori habilitați, 3 doctori.



Direcții științifice

- Teoria jocurilor și controlul optimal, teoria așteptării și teoria probabilităților;
- Modelare matematică, metode matematice și algoritmi de calcul (în mecanica corpului solid, gazodinamică și economie).

Publicații

Pe parcursul anilor 2015-2019 colaboratorii laboratorului “Modelare Matematică” (LMM) au publicat 93 publicații internaționale, inclusiv 3 monografii (1 monografie la editura Sptinger și 2 monografii la edituri naționale), 2 capitole în monografii editate la Springer, 21 articole în reviste cu factor de impact, editate în: *Discrete Applied Mathematics*, *Applied Probability*, *Journal of Statistical Physics*, *Mecanică Aplicată*, *Journal of Engineer Mechanics*, *Acta Mechanics*, 52 articole în alte reviste.

Laboratory “Mathematical Modeling”

The laboratory was founded in 1964. At present, there are 12 employees working within the laboratory, including 1 academician, 3 university professors, 4 Habilitated Doctors and 3 Ph.D.’s.



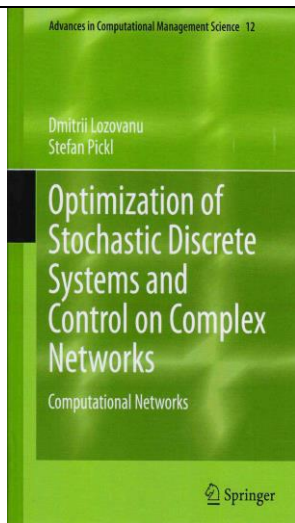
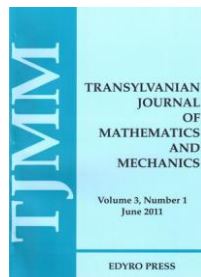
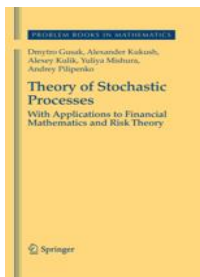
Scientific Directions

- Game Theory and Optimal Control, Queueing Theory and Probability Theory;
- Mathematical Modeling and Numerical Methods (in the solid body mechanics, gas-dynamics and economy).

Publications

During 2015-2019, the laboratory “Mathematical Modeling” (LMM) staff have published 93 international publications, including 3 monographs (1 monograph published by Springer and 2 published by national publishers); 2 chapters in the book edited by Springer, 21 articles in journals with impact factor that were published in: *Discrete Applied Mathematics*, *Applied Probability*, *Journal of Statistical Physics*, *Mecanică Aplicată*, *Journal of Engineer Mechanics*, *Acta Mechanics*; 52 articles in other journals.

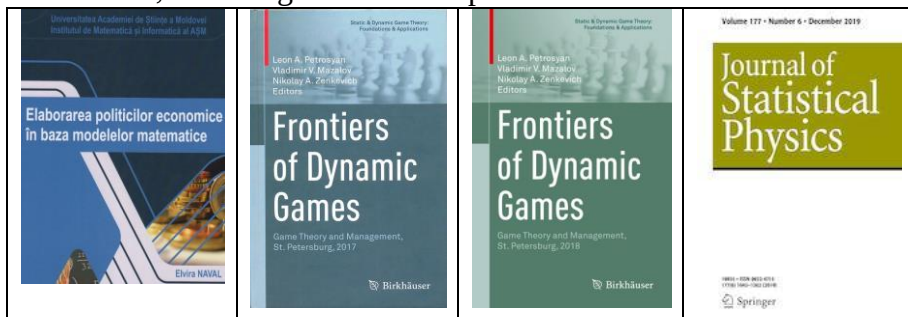
Rezultate principale obținute în perioada menționată se referă la elaborarea metodelor și algoritmilor de soluționare a problemelor aplicative din domeniile controlului optimal discret, proceselor Markov decizionale, teoriei așteptării cu priorități, mecanicii corpului solid deformabil și modelării proceselor economice.



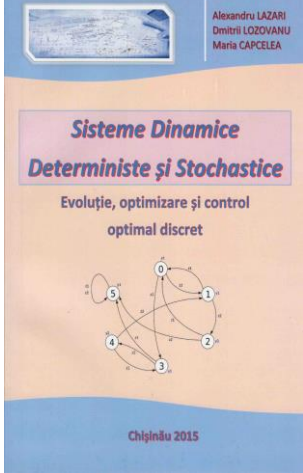
LOZOVANU, D.; PICKL, S. *Optimization of Stochastic Discrete Systems and Control on Complex Networks*. Springer, 2015, 400p.

În monografie se expun rezultatele recente ale autorilor referitor la soluționarea problemelor stochastice de control optimal discret, a problemelor decizionale de tip Markov și a jocurilor poziționale stochastice dinamice. Sunt prezentate noi condiții de existență a soluțiilor pentru problemele stochastice dinamice pe intervale finite și infinite de timp și se argumentează noi metode și algoritmi numerici de soluționare a lor.

The main results obtained during this period has been addressed to elaboration of methods and algorithms for solving practical problems from such domains as discrete optimal control, Markov decision processes, queueing theory with priority, deformable solid mechanics, modeling of economic processes.



	LOZOVANU, D.; PICKL, S. <i>Optimization of Stochastic Discrete Systems and Control on Complex Networks</i>. Springer, 2015, 400p. In the monograph, new results of the authors concerned with solving the stochastic problems of optimal discrete control, Markov decision problems and dynamic stochastic positional games are presented. New conditions for existence of solutions for dynamic stochastic problems on finite and infinite time horizon are presented and new methods and numerical algorithms for determining their solutions are grounded.
--	---

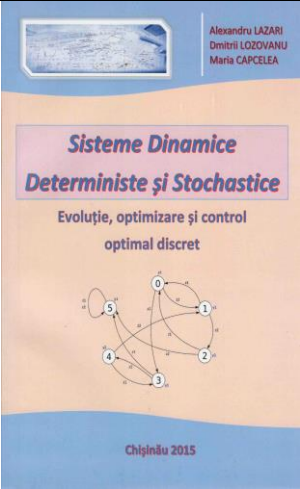
	LAZARI A., LOZOVANU, D., CAPCELEA M. <i>Sisteme Dinamice Deterministe și Stochastice</i>. 2015. 309p. Se expun metode și algoritmi numerici de soluționare a problemelor de control optimal discret și a problemelor Markov decizionale pe intervale finite și infinite de timp. Sunt studiate probleme de evoluție stohastică, și de aflare a caracteristicilor lor de bază.
---	--

Proiecte

În perioada 2015-2019 LMM a fost implicat la executarea a 6 proiecte de cercetare, inclusiv: 1 proiect instituțional, 1 proiect în cadrul Programului de Stat “Metode deterministe și stochastice de soluționare a problemelor de optimizare și control”, 2 proiecte bilaterale ASM-STCU, 1 proiect bilateral Moldova- Germania, 1 proiect din cadrul Programului de Stat este în derulare.

Premii și mențiuni

- Lozovanu D. – Premiul Academiei de Științe a Moldovei, secția de științe naturale și exacte (2016).
- Kolesnik A. – Premiul IMI al AȘM pentru lucrări științifice de valoare (2016).
- Lozovanu D. – Premiul IMI al AȘM pentru lucrări științifice de valoare (2019).

	LAZARI A., LOZOVANU, D., CAPCELEA M. <i>Sisteme Dinamice Deterministe și Stochastice</i>. 2015. 309p. Methods and numerical algorithms for solving discrete control problems and Markov decision problems with finite and infinite time horizon are presented. Problems of asymptotic behavior of stochastic processes are analysed and algorithms for determining basic probabilistic characteristics for different classes of processes are proposed.
---	--

Projects

During 2015-2019, the LMM was involved in the execution of 6 scientific projects, including 1 institutional project, 1 project within the State Program “Deterministic and stochastic methods for solving optimization and control problems”, 2 bilateral grant programs ASM-STCU, 1 bilateral project Moldova-Germany, 1 project within the State Program is on underway.

Awards and mentions

- Lozovanu D. – Academy of Sciences of Moldova Award, Department of Natural and Exact Sciences (2016).
- Kolesnik A. – IMCS of ASM Award for significant scientific works (2019).
- Lozovanu D. – IMCS of ASM Award for significant scientific works (2019).

Rezultate

1. S-au elaborat și teoretic s-au argumentat noi metode și algoritmi numerici de soluționare a problemelor stochastice de control optimal discret și a problemelor Markov decizionale pe intervale finite și infinite de timp. S-au obținut condițiile necesare și suficiente de existență a strategiilor optime staționare pentru problemele menționate și s-au elaborat algoritmi polinomiali de aflare a soluțiilor optime pentru problemele de control pe rețele dinamice.
2. S-a demonstrat existența echilibrului Nash staționar pentru jocurile poziționale stochastice și pentru jocurile poziționale pe rețele dinamice stochastice. În baza demonstrației constructive a acestor rezultate s-au argumentat algoritmi numerici eficienți de aflare a strategiilor optime a jucătorilor.
3. A fost obținută formula asimptotică pentru densitatea de tranziție a evoluției markoviene aleatoare 2-dimensionale și 3-dimensionale pe intervale mici de timp și s-a dedus estimăția preciziei pentru această formulă. A fost elaborată o metodă generală de cercetare a evoluțiilor aleatoare Markov în spațiu Euclid bazată pe analiza transformărilor integrale și a repartițiilor lor.
4. Au fost cercetate modele de așteptare cu prioritate absolută și timp nenul de orientare la trecerea procesului de servire de la o clasă de prioritate la altă clasă. Pentru modele cu servire exhaustivă și prioritate absolută au fost obținute caracteristicile principale de performanță.
5. Au fost obținute formulele structurale și expresiile analitice pentru funcțiile Green ale deplasărilor și tensiunilor termoelastice create de o sursă de căldură. A fost cercetată problema formării fluxurilor nestaționare de gaz vâcos termiconductibil în condiții de mici perturbații a parametrilor.
6. S-au formulat și s-au cercetat noi modele matematice de creștere economică pentru Republica Moldova.

Results

1. New methods and numerical algorithms for solving stochastic problems of optimal discrete control and Markov decision problems with finite and infinite time horizon were elaborated and theoretically grounded. Necessary and sufficient conditions for existence of optimal stationary strategies for the considered class of problems and efficient polynomial algorithms for determining optimal solutions for control problems on dynamic networks were elaborated.
2. Existence of stationary Nash equilibria for stochastic positional games and for positional games on networks is proven. Based on the constructive proof of these results, efficient numerical algorithms for determining optimal stationary strategies of the players in the considered class of games were elaborated.
3. Asymptotic formula for transition density of the random markovian evolution in 2-dimensional and 3-dimensional Euclidian space over short time intervals were obtained and the accuracy estimate for this formula was deduced. A general method for studying random Markov evolutions in Euclidean space was developed based on the analysis of integral transformations and their repartitions.
4. The queueing models with absolute priority and non-null time that are oriented for switching the service process from one priority class to another one were investigated. For models with exhaustive service and absolute priority, the main performance characteristics were obtained.
5. Structural formulas and analytical expressions for Green functions of thermoelastic displacements and stresses created by a heat source were obtained. Problem of forming non-stationary fluxes of thermally conductive viscous gas under conditions of small perturbations of the parameters was investigated.
6. New mathematical models of economic growth for Republic of Moldova were formulated and studied.





Laboratorul “Sisteme Informaticе”

Laboratorul cu denumirea actuală este succesorul laboratoarelor Cibernetica matematică (1983) și Sisteme de inteligență artificială (1991). În prezent în cadrul laboratorului activează 15 colaboratori, inclusiv 1 doctor habilitat, 5 doctori și un doctorand.



Direcții științifice

- Cercetări teoretice și aplicative în domeniul sistemelor informatice
 - *Cercetări teoretice*: algoritmi și tehnologii noi de achiziționare, formalizare și management al cunoștințelor; procesarea imaginilor ultrasonografice, algoritmi noi de arhivare și procesare a informației imagistice.
 - *Cercetări aplicative*: sisteme suport pentru decizii, sisteme inteligente de instruire și *training* asistate de calculator, sisteme de management al conținutului web, sisteme distribuite de procesare și stocare a informației.
- Edificarea societății informaționale.

Laboratory “Information Systems”

The laboratory with the current name is the successor of the Laboratory "Mathematical Cybernetics" (1983) and the Laboratory “Artificial Intelligence Systems” (1991). At present 11 researchers are working in the laboratory, including 1 Habilitated Doctor, 5 Ph.D.'s, and 1 Ph.D. student.

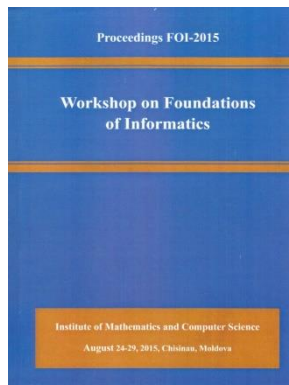
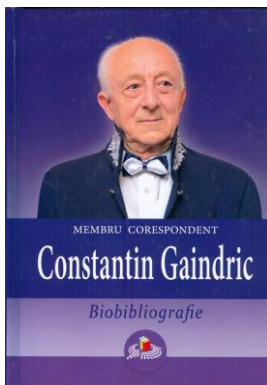
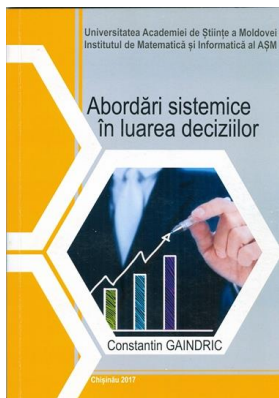


Research domains

- Theoretical and applied research in information systems domain
 - *Theoretical research*: new algorithms and technologies for knowledge acquisition, formalization and management; processing of ultrasound images, new algorithms for archiving and processing information from images.
 - *Applied research*: decision support systems, intelligent e-learning and e-training systems, Web content management systems, distributed systems for information processing and storage.
- Information society creation.

Publicații

Pe parcursul anilor 2015-2019 colaboratorii laboratorului “Sisteme Informactice” au publicat peste 50 de lucrări internaționale și 30 locale. Publicațiile locale în mare parte sunt în revista “Computer Science Journal of Moldova”.



Proiecte

În perioada 2015-2019 laboratorul “Sisteme Informactice” a fost implicat la executarea a 9 proiecte, inclusiv: 1 proiect instituțional, 1 proiect în cadrul Programului de Stat, 5 proiecte internaționale, 3 proiecte de transfer tehnologic. Printre proiectele internaționale menționăm: 1 proiect bilateral cu Ucraina, 1 proiect NATO, 2 proiecte în cadrul Programului comun de cercetare între Academia de Științe a Moldovei și Ministerul Federal al Educației și Cercetării al Germaniei și 1 proiect din cadrul Programului comun de cercetare între Academia de Științe a Moldovei și Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică a României.

Publications

During 2015-2019 researchers of the Laboratory “Information Systems” have published over 50 papers in international journals and 30 – in national ones. National publications are mostly in the Computer Science Journal of Moldova.



Projects

During 2015-2019 the Laboratory “Information Systems” has been involved in the implementation of 9 projects, including 1 institutional project, 1 project in the framework of the State Program, 5 international projects, 3 technology transfer projects. Among the international projects we can mention 1 bilateral project with Ukraine, 1 NATO project, 2 projects under the Collaborative Research Programme between the Academy of Sciences of Moldova and the German Federal Ministry of Education and Research, and 1 project under the Joint Research Programme between the Academy of Sciences of Moldova and the National Authority for Scientific Research of Romania.

Premii și distincții

- Constantin Gaidric:
 - Medalia “Nicolae Milescu Spătaru” – 2016;
 - Medalia jubiliară “70 ani de la fondarea primelor instituții academice din Republica Moldova și 55 de ani de la fondarea AȘM” – 2016;
 - Diploma de onoare a Academiei Române, filiala Iași, 2016;
- Iulian Secrieru, Constantin Gaidric:
 - Medalia de Aur la expoziția “Infoinvent – 2017”.
 - Medalia de Bronz la expoziția “Infoinvent – 2019”.

Teze de doctor susținute

ALBU VEACESLAV, Teza de doctor “Recunoașterea acțiunilor umane în baza rețelelor neurale modulare”, susținută pe 9 noiembrie 2016, conducător științific: dr. hab. S.Cojocar.

Conferințe organizate

- Workshop on Foundations of Informatics “FOI-2015” (24-29 august 2015, Chișinău).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2016” (25-31 iulie 2016, Chișinău).
- The 4th Conference of Mathematical Society of the Republic of Moldova, dedicated to the centenary of Vladimir Andrunachievici (1917-1997) “CMSM4” (28 iunie – 2 iulie, 2017, Chișinău).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2017” (9-11 noiembrie 2017, Chișinău).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2018” (2-6 iulie 2018, Chișinău).
- Workshop “Network for informational methods in supporting persons predisposed to preventable strokes using common devices” (18-19 septembrie, 2018, Chișinău).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI 2019” (3-6 iulie 2019, Iași, România).

Awards and decorations

- Constantin Gaindric:
 - Medal “Nicolae Milescu Spătaru” – 2016;
 - Jubilee Medal “70 years since foundation of the first academic institutions in the Republic of Moldova and 55 years since foundation of the Academy of Sciences of Moldova” – 2016;
 - Honorary diploma of the Romanian Academy, Iași branch, 2016;
- Iulian Secrieru, Constantin Gaindric:
 - Gold Medal at the exhibition “Infoinvent – 2017”;
 - Bronze Medal at the exhibition “Infoinvent – 2019”.

Defended doctoral theses

ALBU VEACESLAV, Ph.D. thesis “Human actions recognition with modular neural networks” defended on November 9, 2016, scientific advisor: Dr. habil. S. Cojocaru.

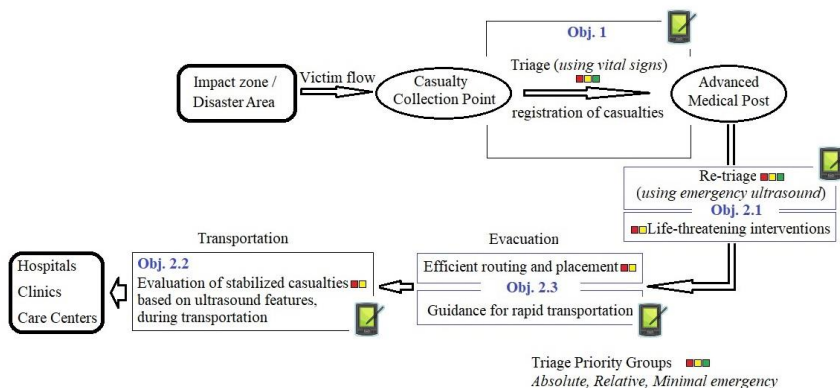
Organized conferences

- Workshop on Foundations of Informatics “FOI-2015” (August 24-29, 2015, Chisinau).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2016” (July 25-31, 2016, Chisinau).
- The 4th Conference of Mathematical Society of the Republic of Moldova, dedicated to the centenary of Vladimir Andrunachievici (1917-1997) “CMSM4” (June 28 – July 2, 2017, Chisinau).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2017” (November 9-11, 2017, Chisinau).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2018” (July 2-6, 2018, Chisinau).
- Workshop “Network for informational methods in supporting persons predisposed to preventable strokes using common devices” (September 18-19, 2018, Chisinau).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI 2019” (July 3-6, 2019, Iasi, Romania).

Rezultate

Teoria și aplicațiile sistemelor suport pentru decizii

- S-a elaborat conceptul de sisteme suport pentru decizii și s-a propus o structură ce asigură funcționalitatea sistemelor și comoditatea pentru decident în procesul rezolvării problemei și luării deciziei care asigură o abordare unică la soluționarea problemelor din diferite domenii (C. Gaindric), care a fost aplicată la elaborarea unor sisteme concrete inclusiv în diagnosticul medical (C. Gaindric, Iu. Secieru, O. Popcova).



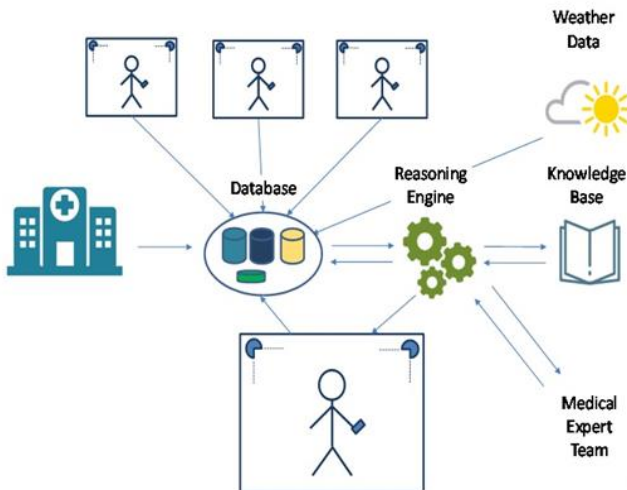
Teoria și aplicațiile sistemelor expert

- A fost propusă o reprezentare matricială alternativă a bazei de cunoștințe, descrise cu ajutorul arborilor decizionali și a regulilor semantice, cu scopul creării unei interfețe interactive și adaptive (Iu. Secieru). Au fost elaborate și implementate tehnici de management al cunoștințelor, inferență logică și o interfață interactivă și adaptivă, toate bazate pe reprezentarea matriceală a bazei de cunoștințe (Iu. Secieru, D. Verlan).
- A fost elaborată metodologia de structurare, clasificare, formalizare și stocare a cunoștințelor profesionale pentru platforme tehnologice, instrumente informatice și aplicații

Results

Theory and applications of the decision support systems

- The concept of decision support systems was developed and a structure was proposed that ensures functionality of the systems and convenience for the decision maker in the process of problem solving and decision making, which ensures a unique approach to solve problems in different domains (C. Gaidric). It was applied to the elaboration of concrete systems including in medical diagnostics (C. Gaidric, Iu. Secieru, O. Popcova).



Theory and applications of expert systems

- An alternative matrix representation of the knowledge base, described using decision trees and semantic rules, was proposed in order to create an interactive and adaptive interface (Iu. Secieru). Knowledge management techniques, logical inference and interactive and adaptive interface were developed and implemented, all based on the matrix representation of the knowledge base (Iu. Secieru, D. Verlan).
- A methodology for structuring, classifying, formalizing and storing professional knowledge for technological platforms,

din domeniul medical. Ulterior acestea au fost aplicate într-un șir de proiecte naționale și bilaterale (C. Gaindric, S. Cojocaru, Iu. Secrieru, O. Popcova).

Recunoașterea și procesarea imaginilor

- Au fost elaborate metode de identificare a formelor și de clasificare a obiectelor în baza unei abordări logico-combinatorice (Iu. Pecerskii, F. Frolov).

Sisteme inteligente de instruire și training asistate de calculator

A fost elaborat un sistem inteligent de instruire în domeniul examinării ultrasonografice asistat de calculator – SONARES.EDU, care asigură un mod eficient, comod și bine conceput de studiere a domeniului pentru studenți și cei ce efectuează un training; iar pentru profesor este un instrument ce îl asistă nu doar în procesul de predare, ci și în formarea cursului instructiv propriu zis (C. Gaindric, Iu. Secrieru). În acest scop:

- A fost propusă o formă nouă de reprezentare alternativă a bazei de cunoștințe (obținute în cadrul proiectului 06.411.03.01P “Sistem informatic pentru diagnosticul ultrasonografic”, ce a permis adaptarea și utilizarea acesteia în scopul organizării unui proces de instruire bine structurat în domeniul examinării ultrasonografice a colecistului (Iu. Secrieru).
- Au fost elaborate metode de analiză a conținutului și structurii cursurilor instructive și a procesului de instruire în întregime cu scopul depistării materialului didactic rău structurat (Iu. Secrieru).
- Au fost create mijloace de re-structurare a materialului didactic necorespunzător (Iu. Secrieru, O. Popcova).

information tools and applications in the domain of medical diagnostics was developed. Later, it was applied in a number of national and bilateral projects (C. Gaidric, S. Cojocaru, Iu. Secieru, O. Popcova).

Image recognition and processing

- Methods of shape identification and object classification based on a logical combinatorial approach were developed (Yu. Pechersky, F. Frolov).

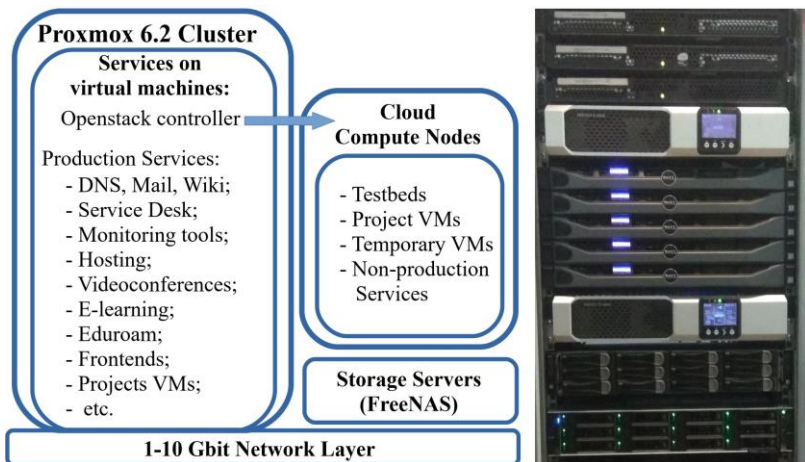
Intelligent e-learning and e-training systems

An intelligent e-learning system in ultrasound examination domain SONARES.EDU was developed. It provides an efficient, easy-to-use and well-designed mode to study the domain for students and those who carry out a training course. For a lecturer it is the tool that assists not only in teaching process, but also in formation of the instructional course (C. Gaidric, Iu. Secieru). For this purpose:

- A new form of knowledge base (obtained in the project 06.411.03.01P “Informational system for ultrasound diagnostics”) alternative representation was proposed, which allowed to adapt and use it for the purpose of organization of the well-structured training process in gallbladder ultrasound investigation domain (Iu. Secieru).
- Methods for analyzing the content and the structure of instructional courses, as well as training process in its entirety in order to detect badly structured teaching material, were developed (Iu. Secieru).
- Tools for re-structuring of inadequate teaching material were created (Iu. Secieru, O. Popcova).

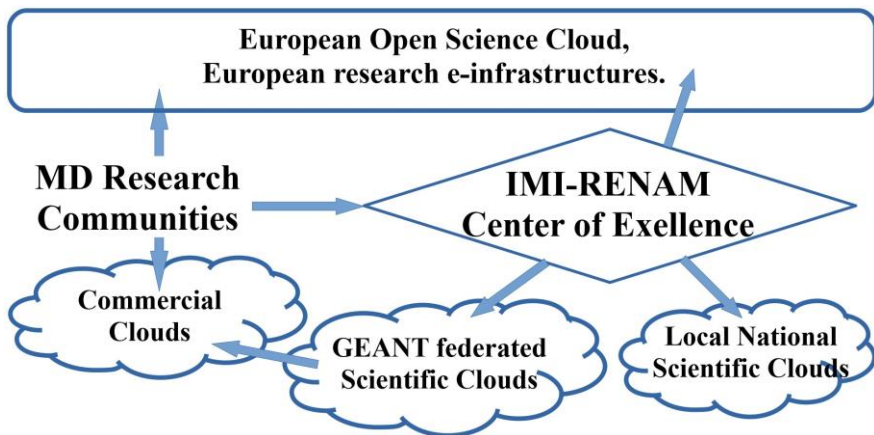
Tehnologii și servicii noi de utilizare a resurselor de calcul distribuit și de înaltă performanță

- Au fost elaborate metode de cercetare, achiziție și analiză a informației cu privire la necesitățile utilizatorilor și aplicațiilor lor în servicii de rețea (P. Bogatencov).
- A fost realizat suportul de dezvoltare a aplicațiilor complexe, ce asigură accesul utilizatorilor la resursele naționale și regionale HPC pentru executarea lor (P. Bogatencov, N. Iliuha).
- Au fost analizate tehnologiile și metodicile de organizare a calculului efective pentru implementarea acestora în soluționarea anumitor probleme complexe (P. Bogatencov, N. Iliuha).



New technologies and services for using distributed and high performance computing resources

- Methods of studying, acquisition and analysis of information regarding needs of users and their applications in network services were developed (P. Bogatencov).
- Support in development of complex applications, providing users access to national and regional HPC resources to run their apps, was realized (P. Bogatencov, N. Iliuha).
- Technologies and principles of organizing effective calculations for their implementation in solving various complex problems were analyzed (P. Bogatencov, N. Iliuha).



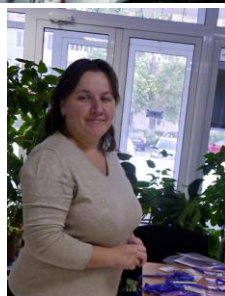
Elaborarea documentelor normative pentru edificarea societății informaționale

- Probleme conceptuale de dezvoltare a telemedicinii în Republica Moldova (C. Gaindric, O. Lozan).
- Au fost elaborați indicatori pentru monitorizarea procesului de depășire a inegalității digitale și problema asigurării accesului nediscriminatoriu al populației la informație (L. Burțeva, S. Cojocaru, C. Gaindric, G. Magariu, T. Verlan).
- S-a examinat rolul științei în societatea informațională, culturii electronice, educației electronice (C. Gaindric, S. Cojocaru).
- Au fost formulate și perfectate recomandări pentru elaborarea documentelor normative referitor la edificarea societății informaționale în Republica Moldova (S. Cojocaru, C. Gaindric, P. Bogatencov).



Elaboration of normative documents for information society creation

- Conceptual issues in development of telemedicine in the Republic of Moldova (C. Gaidric, O.Loan).
- Indicators to monitor the process of overcoming digital inequality and the issue of ensuring non-discriminatory access to information for all the population were developed (L. Burțeva, S. Cojocaru, C. Gaidric, G. Magariu, T. Verlan).
- The role of science in the information society, electronic culture, electronic education was examined (C. Gaidric, S. Cojocaru).
- Recommendations for elaboration of normative documents regarding information society creation in the Republic of Moldova were formulated and improved (S. Cojocaru, C. Gaidric, P. Bogatencov).



Laboratorul “Sisteme de programare” Iurie Rogojin

Laboratorul “Sisteme de programare” Iurie Rogojin (LSP) a fost fondat în anul 1978. În prezent în cadrul laboratorului activează 20 de colaboratori, inclusiv 2 doctori habilitați, 8 doctori, 2 persoane își continuă studiile în doctorantură.



Direcții științifice

- Modele formale de calcul, gramatici și limbaje formale, algebra computațională;
- Tehnologia elaborării produselor program: metode, medii avansate de dezvoltare a sistemelor de programare, metodologii și tehnologii integrate pentru elaborarea produselor program, sisteme de prelucrare a datelor nestructurate, modelare și simulare;
- Procesarea limbajului natural. Resurse și aplicații lingvistice, analizoare, interfețe inteligente.

Laboratory Iurie Rogojin

“Programming Systems”

The laboratory Iurie Rogojin “Programming Systems” (LSP) was founded in 1978. Currently 20 staff members are working in the laboratory, including 2 doctors habilitatus, 8 Ph.D.’s, 2 persons continue their doctoral studies.



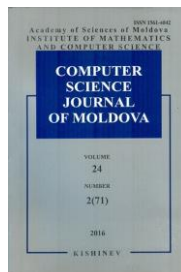
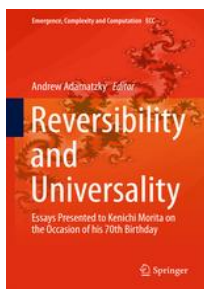
Scientific directions

- Formal computational models , formal grammars and languages, computational algebra;
- Program product development technology: methods, advanced programming systems development environments, integrated methodologies and technologies for program product development, unstructured data processing systems, modeling and simulation;
- Natural language processing. Linguistic resources and applications, analyzers, intelligent interfaces.

Publicații

Pe parcursul anilor 2015 – 2019 colaboratorii LSP au publicat peste 215 de lucrări internaționale și circa 50 în ediții naționale. Printre publicațiile internaționale vom menționa: 14 capitole în monografii și culegeri, editate de către *Idea Group Inc. Hershey-London-Melbourne-Singapore, University of Central Florida IGI Global USA, Imperial College Press, Oxford University Press*; 40 articole în reviste cu factor de impact, peste 160 de articole în culegeri internaționale. Printre revistele, în care au fost publicate articolele colaboratorilor noștri, pot fi consemnate cele mai prestigioase din domeniu: *Lecture Notes in Computer Science (Springer)*, *Theoretical Computer Science (Elsevier)*, *Fundamenta Informaticae (IOS Press)*, *Natural Computing (Springer)*, *Acta Informatica (Springer)*, *International Journal of Foundations of Computer Science (World Scientific)* și altele.

Lucrările editate în țară în mare parte sunt cele publicate în revista *Computer Science Journal of Moldova – revistă indexată în Scopus și Clarivate Analytics*.

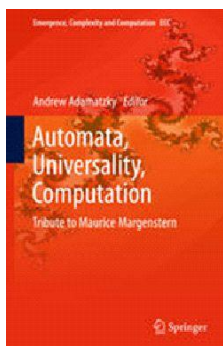


Publications

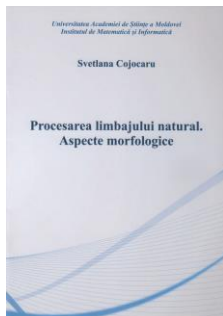
During the years 2015 – 2019 researchers of LSP have published over 215 international publications and about 50 publications in national editions. Among the international publications we will mention: 14 chapters in monographs and collections, edited by *Idea Group Inc. Hershey-London-Melbourne-Singapore, University of Central Florida IGI Global USA, Imperial College Press, Oxford University Press*; 40 articles in journals with impact factor, over 160 articles in international collections. Among journals, in which articles of our researchers were published, the most prestigious ones in the field can be mentioned: *Lecture Notes in Computer Science (Springer)*, *Theoretical Computer Science (Elsevier)*, *Fundamenta Informaticae (IOS Press)*, *Natural Computing (Springer)*, *Acta Informatica (Springer)*, *International Journal of Foundations of Computer Science (World Scientific)* and others.

Local publications are mostly published in the journal *Computer Science Journal of Moldova – a journal indexed in Scopus and Clarivate Analytics*.





ALHAZOV, A.; FREUND, R.
Small P Systems Defining Non-semilinear Sets.
Chapter 9.
In: Andrew Adamatzky: Automata,
Universality, Computation,
Springer, 2015, pp. 183-217. ISSN 0302-9743
ISBN 978-3-642-54238-1 DOI 10.1007/978-3-
642-54239-8

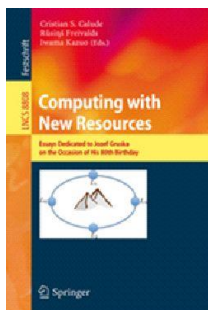


SVETLANA COJOCARU.
Procesarea limbajului natural. Aspecte
morfologice. UnASM, IMI AȘM, Chișinău,
2016, 39 p. ISBN 978-9975-933-93-3

Proiecte

În perioada 2015-2019 LSP a participat la executarea a 12 de proiecte, inclusiv: un proiect instituțional, trei proiecte în cadrul Programului de Stat, 7 proiecte internaționale, un proiect de transfer tehnologic. Printre proiectele internaționale menționăm un proiect NATO, un proiect STCU, două proiecte bilaterale, unul cu Ucraina și unul cu Belarusia, un proiect COST, două proiecte din cadrul Programului comun de cercetare între Academia de Științe a Moldovei și Ministerul Federal al Educației și Cercetării al Germaniei.

5 proiecte sunt în derulare: unul instituțional, două proiecte în cadrul Programului de Stat, STCU și COST.



ALHAZOV, A.; ROGOZHIN, YU.; VERLAN, S.
Small Universal Devices.

Chapter 19.

In: (C.S. Calude, R. Freivalds, K. Iwama, Eds.),
Computing with New Resources. Essays
Dedicated to Jozef Gruska on the Occasion of His
80th Birthday. Springer, 2014,
Lecture Notes in Computer Science, vol. 8808, pp.
249-263. ISBN 9783319133492



ALHAZOV, A; FREUND, R.; IVANOV, S.;
OSWALD, M.

Observations on P Systems with States.

In: Multidisciplinary Creativity. Homage to
Gheorghe Paun on His 65th Birthday, pp. 17-28.
Editura Spandugino, Bucharest 2015.
ISBN: 606-8401-63-8

Projects

During 2015-2019 LSP participated in the execution of 12 projects, including: one institutional project, three projects within the scope of State Program, 7 international projects. Among the international projects let us mention one NATO project, one STCU project, two bilateral projects (one with Ukraine and one with Belorussia), one COST project, two projects within the scope of the Joint Research Program between Academy of Sciences of Moldova and Federal Ministry of Education and Research of Germany.

5 projects are underway: one institutional, two projects within the scope of State Program, STCU and COST.

Premii

- Cojocaru Svetlana:
 - Premiul Academician Constantin Sibirschi – 2015;
 - Diploma de onoare a Academiei Române, filiala Iași – 2016;
 - Medalia de Aur la expoziția Infoinvent 2017, 2019;
 - Medalia de Bronz la expoziția Infoinvent 2017;
 - Diploma Guvernului Republicii Moldova (gradul I) – 2018;
 - Medalia “Nicolae Miclescu Spătaru” – 2018
- Verlan Tatiana:
 - Medalia “Nicolae Miclescu Spătaru” – 2018
- Demidova Valentina:
 - Diploma AȘM – 2015
- Petic Mircea:
 - Premiul Tânăru savant, IMI AȘM – 2016
- Ciubotaru Constantin:
 - Medalia “Nicolae Miclescu Spătaru” – 2019;
 - Diploma Ministerului Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
- Bumbu Tudor:
 - Premiul juniori IMI “Vladimir Andrunachievici”;
 - BringItON! – Iasi, 2016
- Magariu Galina:
 - Medalia “Nicolae Miclescu Spătaru” – 2017
- Bumbu Tudor, Caftanatov Olesea – Premiul municipal pentru tineret, ediția 2019.

Awards

- Cojocaru Svetlana:
 - Constantin Sibirschi Academician Award – 2015;
 - Honorary Diploma of the Romanian Academy, Iași Branch – 2016;
 - Gold Medal at the Infoinvent 2017, 2019 exhibition;
 - Bronze Medal at the Infoinvent 2017 exhibition;
 - Diploma of the Government of the Republic of Moldova (first degree) – 2018;
 - Medal “Nicolae Milescu Spătaru” – 2018
- Verlan Tatiana:
 - Medal “Nicolae Milescu Spătaru” – 2018
- Demidova Valentina:
 - ASM Diploma - 2015;
- Petic Mircea:
 - Young Scientist Award, IMI ASM – 2016
- Ciubotaru Constantin:
 - Medal “Nicolae Milescu Spătaru” – 2019;
 - Diploma of the Ministry of Education, Culture and Research of the Republic of Moldova
- Bumbu Tudor:
 - IMI Junior Award “Vladimir Andrunachievici”;
 - BringItON – Iasi, 2016
- Magariu Galina:
 - Medal “Nicolae Milescu Spătaru” – 2017
- Bumbu Tudor, Caftanatov Olesea – Municipal Youth Award, 2019 edition.

Conferințe organizate

- Workshop on Foundations of Informatics “FOI-2015” (24-29 august 2015, Chișinău).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2016” (25-31 iulie 2016, Chișinău).
- The 4th Conference of Mathematical Society of the Republic of Moldova, dedicated to the centenary of Vladimir Andrunachievici (1917-1997) “CMSM4” (28 iunie - 2 iulie, 2017, Chișinău).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2017” (9-11 noiembrie 2017, Chișinău).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2018” (2–6 iulie 2018, Chișinău).
- Workshop Network for informational methods in supporting persons predisposed to preventable strokes using common device (17-20 septembrie, 2018, Chișinău).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI 2019” (3-6 iulie 2019, Iași, România).

Rezultate

Bazele teoretice ale informaticii. Modele formale de calcul

S-au construit sisteme cu membrane, care generează mulțimi non-semilineare mici (dimensiunea alfabetului, numărul de reguli, numărul total de inhibitori utilizați și dimensiunea maximă a regulii). Sunt descrise 54 de sisteme raportate la un scop anumit, sistemele prezentate cu unul și același scop sunt incomparabile (A. Alhazov, S. Cojocaru).

Conferences organized

- Workshop on Foundations of Informatics “FOI-2015” (August 24-29, 2015, Chisinau).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2016” (July 25-31, 2016, Chisinau).
- The 4th Conference of Mathematical Society of the Republic of Moldova, dedicated to the centenary of Vladimir Andrunachievici (1917-1997) “CMSM4” (June 28 - July 2, 2017, Chisinau).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2017” (November 9-11, 2017, Chisinau).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI-2018” (July 2–6, 2018, Chisinau).
- Workshop Network for informational methods in supporting persons predisposed to preventable strokes using common device (September 17-20, 2018, Chisinau).
- Conference on Mathematical Foundations of Informatics “MFOI 2019” (July 3-6, 2019, Iasi, Romania).

Results

Theoretical foundations of computer science. Formal models of computation

Membrane systems have been built, which generate small non-semilinear sets (alphabet size, number of rules, total number of inhibitors used and maximum rule size). 54 systems related to a specific purpose are described, the systems presented with one and the same purpose are incomparable (A. Alhazov, S. Cojocaru).



Pentru diminuarea consecințelor dezastrelor a fost adaptată metoda rețelilor Petri de nivel înalt la modelarea evacuării de urgență a persoanelor în caz de dezastru din clădiri cu mai multe etaje, ținând cont de specificul construcției clădirii (I.Țițchiev).

Procesarea limbajului natural

A fost elaborat un instrumentar pentru suportul digitizării și transliterării textelor tipărite în limba română cu caractere chirilice din sec. 17-20, prin intermediul căruia este facilitat accesul la patrimoniul cultural-istoric din perioada menționată. Componenta de transliterare cu interfață Web este plasată în Internet pentru acces liber (S.Cojocaru, C.Ciubotaru, A.Colesnicov, L.Malahov, V.Demidova, T.Bumbu). Cu ajutorul acestui instrumentar au fost digitizate mai multe texte istorice, inclusiv Noul Testament (1648), reeditată monografia V.Andrunachievici, N.Chitroagă “Numere și ideale” (original - 1979, reeditare – 2017), cărți din diferite domenii – matematică (1785), geografie (1795), etc. A fost adaptat la procesarea textelor istorice algoritmul de segmentare a imaginilor, bazat pe P sisteme (L. Burțeva).



In order to reduce the consequences of disasters, the method of high-level Petri nets was adapted to the model of emergency evacuation of people in case of disaster in multi-storey buildings, taking into account the specifics of building construction (I. Titchiev).

Natural Language Processing

Tools have been developed to support the digitization and transliteration of texts printed in Romanian with Cyrillic characters from the 17th-20th centuries, through which access to the cultural-historical heritage of the mentioned period is facilitated. The developed transliteration component, together with the Web interface, is placed on the Internet for free access (S.Cojocaru, C.Ciubotaru, A.Colesnicov, L.Malahov, V.Demidova, T.Bumbu). These tools were used to digitize several historical texts, including the New Testament (1648), there were reprinted the monograph V. Andrunachievici, N. Chitoroaga “Numbers and ideals” (original – 1979, reprint – 2017), books from different fields – mathematics (1785), geography (1795), etc. The image segmentation algorithm, based on P systems, has been adapted to historical text processing (L. Burțeva).





Muzeul Tehnicii de Calcul

La 16 mai 2014 a avut loc deschiderea oficială a Muzeul Tehnicii de Calcul din cadrul Institutului de Matematică și Informatică, un eveniment important atât pentru institut cât și pentru întreaga comunitate de studenți, elevi, părinți, care pot vizita acest edificiu gratis. Au fost organizate primele excursii, iar numărul de exponate



a crescut rapid. Astfel, în 2014, au avut loc 26 de excursii pentru mai mult de 100 de persoane, la 3 iulie 2014 erau 155 de exponate, iar până la sfârșitul anului s-a ajuns la peste 170 de articole.

În 2015, s-au organizat 13 excursii pentru 50 de persoane, și



numărul exponatelor muzeale a crescut la 182 exponate.

Anul 2016 a fost marcat de un eveniment important precum primirea unui computer de producție autohtonă în colecția muzeului foarte rar întâlnit, Compecs.

Museum of Computing Technology

On May 16, 2014, the official opening of the Museum of Computing Technology within the Institute of Mathematics and Computer Science took place, an important event both for the institute and for the entire community of students, pupils, parents,



who can visit this building for free. The first excursions were organized, and the number of exhibits increased rapidly. Thus, in 2014, there were 26 excursions for more than 100 people, on July 3, 2014 there were 155 exhibits, and by the end of the year it reached over 170 items.

In 2015, 13 excursions were organized for 50 people, and the



number of museum exhibits increased to 182.

The year 2016 was marked by an important event such as the reception of a very rare computer of local production in the collection of the museum, Compecs.

Now System disk or disk system
 System and setup are too busy ready
 Starting OS ROM...
 SOFTWARE, SERVICE & FLEXIBLE SERVICE
 Copyright (c) by A.Yokelala
 (c) COMPEX, CHESIMED
 Programs were installed in memory
 until 10000000
 Sector not found reading disk 0
 Mount, Setup, Ignore, Exit_

Peste 260 de persoane au vizitat muzeul în 2017, s-au organizat evenimente și alte activități sociale.

Anul 2019 ar trebui considerat un fel de “apogeu” al activităților sociale ale muzeului. Se stabilesc relații cu RosCentru, împreună cu care s-au organizat 4 expoziții în afara institutului în Chișinău, Ceadir-Lunga, Comrat și Tiraspol.

Proiectele reprezintă o altă activitate importantă a muzeului, prin care datele sunt extrase de pe medii vechi de stocare, se face o copie a informațiilor pe care producătorul echipamentului dorește să le șteargă, se realizează cercetarea privind utilizarea modemurilor telefonice și stabilirea setărilor “străbunicului” rețelelor sociale moderne și a schimbului de fișiere – BBS.

Compecs V20-12 is computer compatible with IBM PC XT, produced by the computer factory in Chisinau before the collapse of the USSR. The basic components were produced by the Bulgarian factory Pravets. All the necessary components were soldered,



assembled and programmed on the spot. In addition, the museum organized the largest excursion in terms of the number of visitors (June 7, the children's camp of the Ebraika library), the museum participates in an exhibition dedicated to the Day of the Academy of Sciences. At the end

of the year there are 202 exhibits, and over 300 people visited the museum.

More than 260 people visited the museum in 2017. There were organized events and other social activities.

In 2018, the museum was visited by over 300 people (including social events).

The year 2019 should be considered a kind of “apogee” of the museum's social activities. There were established relations with RosCentru, together with which 4 exhibitions were organized outside the institute: in Chisinau, Ceadir-Lunga, Comrat and Tiraspol.

The year is full of events, exhibitions, due to which the number of visitors essentially increases and reaches more than 400 people, without taking into account the exhibition in Tiraspol. There, the organizers reported about 1500 applicants.

Projects are another important activity of the museum, through which data are extracted from old storage media, a copy of the information that the equipment manufacturer wants to delete is made, and there is performed a research on the use of telephone modems and establishing the settings of the “great-grandfather” of the modern social media networks and file transfer – BBS.















