

## REFERITOR LA ACTIVITATEA ȘTIINȚIFICĂ A PROFESORULUI ALEXANDRU ȘUBĂ

**Mitrofan CIOBAN**, academician,  
doctor habilitat, profesor universitar  
Universitatea de Stat din Tiraspol

**Abstract.** Sunt prezentate unele repere importante din viața și activitatea științifică a Profesorului Alexandru Șubă cu ocazia conferirii titlului onorific de Doctor Honoris Causa al Universității de Stat din Tiraspol care au fost expuse în cadrul ședinței solemne a Senatului Universității de Stat din Tiraspol la 28 Aprilie 2015.

Onorată asistență. Stimați colegi.

Cu ocazia **celebrării** în cadrul ședinței extinse de astăzi, avem bucuria, onoarea și privilegiul de a întâlni un reprezentant eminent al științei și spiritului național, un colaborator distins și susținător al Universității noastre, **Profesorul Alexandru Șubă**, șef al Laboratorului Ecuatii Diferențiale al IMI al AȘM. Profesorul Alexandru Șubă a demonstrat calitățile de un savant talentat în domeniul științelor matematice, înalt apreciat de comunitatea științifică din țară și de peste hotare, ce se află într-o activitate științifică prodigioasă.

**Permiteți-mi** să trec în revistă unele repere importante din viața și activitatea Domnului Profesor Alexandru Șubă.

Dl Alexandru Șubă s-a născut la 02decembrie 1953 în satul Dănceni, raionul Ialoveni într-o familie de țărani. În anul 1969 a absolvit școala de opt ani din satul natal, iar în 1971 - școala medie din or. Ialoveni. În același an a fost admis la studii la Facultatea de Fizică și Matematică a Universității de Stat din Moldova. Din anii studenției a decis să-și dedice viața cercetărilor științifice în domeniul ecuațiilor diferențiale și devine membru al seminarului științific fondat și condus de academicianul Constantin Sibirschi. După absolvirea universității în anul 1976, în cadrul Institutului de Matematică și Informatică al AȘM ocupă un post modest de laborant superior (1976-1981) și simultan continuă studiile în doctorantura Institutului de Matematică și Informatică al AȘM (specialitatea 111.02 – ecuații diferențiale). În anul 1980 finisează studiile doctorale cu prezentarea tezei de doctor în științe fizico-matematice “*Sisteme semidinamice pe dreaptă și în plan*” pe care o susține cu succes în anul 1982 în cadrul Universității din Sankt-Petersbourg, Rusia. În această lucrare pentru prima dată se face o analiză profundă a sistemelor semidinamice disperse care a condus la crearea axiomaticii sistemelor semidinamice în anul 1984. În continuare ocupă posturile de cercetător științific inferior (1981-1985), cercetător științific superior

(1985-1990), director adjunct pentru știință (2010-2015), șef al Laboratorului Ecuații Diferențiale (2015 – prezent).

Experiența didactică a domnului profesor Alexandru Șubă a demarat încă din anul 1990 în funcție de conferențiar universitar la Universitatea de Stat din Moldova, iar din anul 1992 și la Universitatea de Stat din Tiraspol. Din 2007 este profesor universitar la aceste universități. Titlul de profesor universitar l-a obținut în baza prezentării Senatului Universității de Stat din Tiraspol.

În anul 1999 dl Alexandru Șubă a susținut cu succes teza de doctor habilitat în științe fizico-matematice „Mișcări periodice și problema deosebirii centrului de focar”.

În perioada 1992-2015 profesorul Alexandru Șubă a desfășurat o activitate științifică fructuoasă, reușind să creeze școala științifică în domeniul teoriei calitative a ecuațiilor diferențiale, recunoscută în lume drept Școala Profesorului Alexandru Șubă. Sub conducerea profesorului Alexandru Șubă au fost susținute 4 teze de doctor în științe matematice și o teză de doctor habilitat în acest domeniu. Toți discipolii Profesorului Alexandru Șubă sunt absolvenți ai universității noastre. Profesorul Alexandru Șubă acordă cu abnegație și dăruire de sine ajutorul necesar în organizarea cercetărilor în domeniul științelor matematice doctoranzilor, masteranzilor și studenților.

Domnul profesor Alexandru Șubă a publicat peste 100 de lucrări științifice, o monografie, 3 manuale.

**Direcția principală** care cuprinde sfera preocupărilor sale de cercetare ține de ”*Sisteme dinamice: teorie topologică, integrabilitate și orbite speciale*”.

De această direcție sunt legate următoarele probleme abordate de către dl profesor și discipolii sai:

1. Dezvoltarea și sistematizarea teoriei topologice a sistemelor disperse și semidinamice.
2. Problema integrabilității Dulac a sistemelor dinamice.
3. Problema centrului și focarului în sens Poincare.
4. Problema  $GL(2, \mathbb{R})$ –Orbitelor.
5. Problema clasificării sistemelor diferențiale cu drepte și curbe de ordinal doi invariante.

Profesorul Alexandru Șubă a obținut următoarele rezultate relevante:

1. Unele clase de ecuații diferențiale cu argument întârziat, de ecuații integrale, de ecuații funcțional-diferențiale, de ecuații cu derivate parțiale generează includeri diferențiale și sisteme semidinamice fără unicitate. Este important și faptul că pentru sistemele semidinamice (cu unicitate și fără) se definesc majoritatea noțiunilor de bază a teoriei sistemelor dinamice.

1.1. Au fost sistematizate rezultatele de bază a sistemelor semidinamice. În particular, a fost elaborat un sistem de axiome pentru această teorie. Ca rezultat, a fost elaborată teoria topologică a sistemelor semidinamice fără unicitate.

1.2. Menționăm că pentru sistemele semidinamice semicontinui plane s-a demonstrat că existența punctelor nerătăcitoare implică existența punctelor singulare.

2. Fie că sistemul

$$\frac{dx}{dt} = P(x, y), \frac{dy}{dt} = Q(x, y), (*)$$

este cubic, pentru el punctul  $(0, 0)$  este singular și fie  $\lambda_1, \lambda_2$  rădăcinile ecuației caracteristice corespunzătoare lui  $(0, 0)$ .

Rezultatul principal ce se referă la sistemul dat se include în următoarea teoremă, care conține condițiile necesare și suficiente ca un sistem diferențial polinomial să posede centru Dulac:

2.1. Fie că pentru sistemul cubic (\*) punctual  $(0, 0)$  este singular și  $\lambda_1 = 0, \lambda_2 \neq 0$ . Atunci, sistemul (\*) are în  $(0, 0)$  centru Dulac dacă și numai dacă  $P(x, y)$  și  $Q(x, y)$  au un factor comun ce începe cu factori liniari.

3. Problema stabilității are la origine lucrările revoluționare ale lui Copernic și Kepler, care au răsturnat conceptul cosmologic al lui Ptolomei despre existența unui univers geocentric, demonstrând că sistemul nostru solar este heliocentric și traectoriile planetelor și corpurilor din sistemul solar sunt de o formă eliptică. S-a observat că aceste traectorii pe alocuri au unele perturbări. Aceste perturbări sunt cauzate de influența unor corpuri cerești necunoscute și invizibile cu mijloacele astronomice existente la moment. Acestea au dus la descoperirea a noi planete și corpuri cerești și la problema vitală - cât de stabil este sistemul nostru solar? Au urmat lucrările lui Pierre Laplace (1773), Louis Lagrange (1776), Simeon Denis Poisson (1808), Spiru Haret (1878). Dacă primii considerau că sistemul solar totuși este stabil, Spiru Haret cu noi metode fine a stabilit instabilitatea sistemului solar. Problema centrului și focarului, legată de problema stabilității la general, pentru sistemele polinomiale cunoaște o dezvoltare de peste o sută de ani, începând cu lucrările clasice ale lui H.Poincare și A.M.Lyapunov.

Rezultatele principale în această direcție sunt:

3.1. Generalizarea metodei Darboux de integrare în cazul sistemelor diferențiale polinomiale cu punct singular de tipul centru sau focar.

3.2. Rezolvarea problemei centrului pentru sistemele diferențiale cubice cu patru drepte invariante.

- 3.3. Rezolvarea problemei centrului pentru sistemele diferențiale cubice cu trei drepte invariante.
- 3.4. Rezolvarea problemei centrului pentru unele clase de sisteme cubice cu coeficienți simetrici.
- 3.5. Clasificarea și cercetarea calitativă completă a sistemelor cubice cu șapte drepte invariante.
- 3.6. Clasificarea și cercetarea calitativă completă a sistemelor cubice cu infinitul degenerat și care posedă exact cinci sau exact șase drepte invariante.
- 3.7. A fost elaborată o *axiomatizare* a configurațiilor de drepte realizabile a unui sistem diferențial.

4. Cercetările orbitelor unui sistem diferențial țin de teoria elaborată de profesorul Mihail Popa, Doctor Honoris Causa a universității noastre, și care se referă la interacțiunea algebrelor Lie, sistemelor de ecuații diferențiale și invarianții algebrici ai acestora. Profesorul Alexandru Șubă:

- 4.1. A demonstrat că dimensiunea  $GL(2, \mathbb{R})$ -orbitei a oricărui sistem diferențial polinomial este diferită de unu.
- 4.2. A propus o clasificare a sistemelor diferențiale polinomiale în raport cu dimensiunile  $GL(2, \mathbb{R})$ -orbitelor.

**Rezultatele obținute** de Domnul Profesor Alexandru Șubă au fost comunicate la diferite congrese, conferințe, simpozioane și seminare științifice din Republica Moldova, România, Belarusi, Polonia, Franța, Canada, Rusia, Ucraina. Aceste rezultate pot fi aplicate nu numai la continuarea cercetărilor matematice, dar și la soluționarea diverselor probleme din mecanica cerească, astronomie, biologie etc.

Pe parcursul activității Dumnealui a participat activ la organizarea manifestărilor științifice de diverse ranguri. A fost membru a diferitor comisii și consilii referente la atestarea cadrelor științifice. Este unul din fondatorii și conducătorii seminarului științific „Sisteme Dinamice” din cadrul UST.

Domnul profesor Alexandru Șubă participă activ la executarea lucrărilor în cadrul proiectelor științifice internaționale și instituționale:

**1.** Grantul “Méthode algébro-géométriques et de calcul formel en systèmes dynamiques” (Canada–Franța–Moldova, 1999–2001), finanțat de Consiliul științific al Agenției Universităților Francofone).

**2.** Colectivul de Cercetare “Flux”. Proiectul ”Probleme netaționare la limită și comportări asimptotice ale soluțiilor” (2001–2005), finanțat de Guvernul Rep. Moldova.

3. Proiectul “Studiul calitativ al sistemelor dinamice și aplicații” (2001–2002), finanțat de Guvernul Rep. Moldova.

4. Grantul “Asymptotic behavior of nonautonomous dynamical systems with applications on hidronamic, meteorology and oceanology” (U.S.A. –Moldova, 2001–2003), finanțat de U.S. Civilian Research and Development Foundation for the independent States of the Former Soviet Union (U.S.A.).

5. 12.839.08.05F Probleme de studiu local și global al singularităților câmpurilor vectoriale polinomiale. Program de Stat (Rep. Moldova), 01.03.2012 – 2013;

6. FP7-PEOPLE-2012-IRSES-316338 "Dynamical systems and their applications". Programului FP7-PEOPLE-IRSES (SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME, Marie Curie Actions, People, International Research Staff Exchange Scheme), 01.10.2012-30.09.2016.

**Cele expuse anterior** sunt dovadă a faptului că dl profesor Alexandru Șubă este o personalitate marcantă a vieții științifice din Republica Moldova, are o contribuție esențială în dezvoltarea științelor matematice, în special a sistemelor dinamice, î-și aduce aportul la formarea și evaluarea cadrelor științifice din țară, la consolidarea și aprofundarea relațiilor de colaborare dintre diverse centre științifice din țară și de peste hotare.

Mult stimate Domnule profesor Alexandru Șubă, finalizând succinta trecere în revistă a valoroaselor Dvoastre realizări, vă felicit cu conferirea titlului onorific de **Doctor Honorius Cauza** al Universității de Stat din Tiraspol și sunt încredințat că colaborările dintre diverse centre științifico-metodice vor spori în viitor.