

CUTREIERÂND LUMEA CU INVARIANTII POLINOMIALI MEMBRUL CORESPONDENT AL AȘM NICOLAE VULPE LA 70 DE ANI



Născut la 22 februarie 1949 în satul Brânza, Cahul.

Matematician, domeniul de cercetare: teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale și a invariantilor lor algebrici.

Doctor habilitat în științe fizico-matematice (1985), profesor universitar (1998). Membru corespondent al Academiei de Științe a Moldovei (2012).

Trăind în vremuri care parcă nu au răbdare cu noi, când ziua de mâine devine azi, iar azi devine ieri mai rapid ca oricând, n-am observat cum „timpul a crescut în urma noastră”, vorba poetului, și iată-ne ajunși la vârste respectabile. O simplă întoarcere a privirii mă aduce la anul de studii 1973–74, pe când eram student la anul trei USM.

Pe atunci profesorul Constantin Sibirschi (1928–1990; m. c. AȘM din 1972, acad. AȘM din 1981) pune bazele unei teorii noi în domeniul ecuațiilor diferențiale, și anume a teoriei invariantilor algebrici a sistemelor diferențiale polinomiale. Formase un curs opțional și generația mea avusese marea ocazie de a fi prima care l-a ascultat. La orele de curs veneau și proaspeții doctoranzi ai m. c. C. Sibirschi, printre care era și tânărul Nicolae Vulpe. Acesta, lăsat la vatră din armată (1970–1971), dădu la o parte epoleții de militar și se angajase laborant superior (1972) în laboratorul, condus de Sibirschi, al Institutului de Matematică cu Centru de Calcul al AȘM (astăzi, Institutul de Matematică și Informatică „Vladimir Andrunachievici” ce aparține de Ministerul Educației, Culturii și Cercetării). Fiind implicat, chiar de la începuturi, în formarea școlii de ecuații diferențiale din Republica Moldova și, în special, în construcția și aplicarea teoriei invariantilor, i-a revenit mai târziu, împreună cu dr. hab., prof. univ. Mihail Popa, să ducă mai departe în lumea întreagă faima acestei școli, purtând permanent aprinsă torța teoriei ce a luat naștere la Chișinău, sau, altfel spus, să completeze și să facă ceea ce n-a dovedit academicianul C. Sibirschi.

Nicolae Vulpe (n. 22.02.1949) își trage obârșia din comuna Brânza (atestată din 1630), județul Cahul. Menționez că această localitate s-a dovedit a fi rodnică în talente „științifice”: tot în 1949 aici s-a născut

academicianul Ion Bostan și tot din comuna Brânza își trage obârșia savantul de talie internațională Eugen Grebenicov (20.01.1932–29.12.2013), care a ridicat la stele gloria Basarabiei prin asteroidul 4268 ce-i poartă numele.

Ca și alți basarabeni ai acelor timpuri, N. Vulpe urmează școala de opt ani din sat, apoi școala medie din raion (1963–1966), după care se înscrie la Institutul Pedagogic de Stat „Taras Șevcenco” din or. Tiraspol, pe care-l absolvă în 1970.

Activitatea sa după serviciul militar, adică din 1972, ține de Laboratorul de Ecuații Diferențiale al academicianului C. Sibirschi de la Institutul de Matematică și Informatică, unde ocupă succesiv funcțiile de laborant superior (1972–1975), cercetător științific inferior (1975–1976), cercetător științific superior (1976–1984), șef al sectorului de ecuații diferențiale și metode de calcul (1984–1993), cercetător științific principal (1993–2009), șef al Laboratorului Ecuații Diferențiale (2009–2015), cercetător științific principal (2015–prezent). A susținut teza de doctor în științe fizico-matematice în 1975, de doctor habilitat în 1985, din 2012 este membru corespondent al AȘM.

Cercetările științifice ale m. c. N. Vulpe se referă la teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale, fondată de H. Poincaré și A. Liapunov, și, în special, la sistemele diferențiale polinomiale plane. Ele se axează pe problema a 16-a a lui D. Hilbert, prezentată în 1900 la Congresul Internațional de Matematică de la Paris spre a fi rezolvată în secolul douăzeci. Dintre cele 23 de probleme, propuse atunci de Hilbert, la începutul mileniului trei nerezolvate au rămas doar două, printre care și a 16-a. O parte a acestei probleme constă în estimarea numărului de cicluri limită (traectorii în-

chise izolate, periodice) ale sistemelor diferențiale polinomiale. Interesul pentru traiectoriile închise se explică prin numeroasele lor aplicații. Ar trebui precizat faptul că numărul ciclurilor limită nu se cunoaște nici pentru sistemele diferențiale pătratice, sisteme ce par, la prima vedere, foarte simple. Un satelit al problemei a 16-a este problema deosebirii centrului de focar (pe scurt, problema centrului).

Pe parcursul anilor, prin eforturile mai multor matematicieni, s-au elaborat diferite metode de studiu al sistemelor diferențiale polinomiale. Din păcate, aceste metode se aplică doar asupra formelor normale (formelor simplificate, formelor trunchiate) ale sistemelor, pierzându-se prin aceasta legătura cu sistemele inițiale. Mai mult ca atât, metodele date poartă un caracter local, adică ajută la determinarea comportării traiectoriilor doar pe porțiuni mici ale spațiului de faze. Astfel, la Chișinău, prin contribuția acad. C. Sibirschi, fu elaborată metoda invarianților algebrici care, în mare măsură, acoperă deficiențele metodelor anterioare. N. Vulpe este unul dintre primii discipoli ai lui Sibirschi care au fost implicați în: 1) dezvoltarea metodei (teoriei) invarianților algebrici ai sistemelor diferențiale polinomiale; 2) aplicarea polinoamelor invariante la studiul calitativ al sistemelor diferențiale.

Așa cum la procurarea unor mărfuri cumpărătorul le sucește, le învârtește, le privește sub toate unghiurile, tot așa și cercetătorul științific supune obiectele cercetării (în cazul nostru: sistemele diferențiale polinomiale) diferitelor transformări (în cazul nostru: transformărilor centro-afine sau affine). Se construiesc unele elemente (în cazul nostru: polinoame) care nu se schimbă la aplicarea transformărilor date, adică sunt invariante. Descrierea proprietăților de bază ale obiectului prin aceste elemente se consideră un mare succes. N. Vulpe, mai întâi, construiește pentru sistemul diferențial o mulțime anumită de polinoame, apoi demonstrează un rezultat fundamental, și anume că orice polinom invariant al sistemului considerat poate fi construit din elementele mulțimii date prin aplicarea operațiilor aritmetice (excluzând împărțirea) și a operatorului diferențial de tip transvectant. Acesta din urmă este bine cunoscut în lumea matematicienilor și aplicarea lui a permis construirea pentru unele clase de sisteme diferențiale pătratice și cubice a bazelor minime de polinoame invariante.

N. Vulpe dă dovadă și de o măiestrie deosebită în construirea unor elemente invariante (numite și comitanți) „responsabile” de unele proprietăți geometrice ale sistemului diferențial. Astfel, aplicând operatorii diferențiali de tip Hilbert, sunt obținuți comitanții ce „răspund” de multiplicitatea totală a punctelor critice. Punând în lucru pentru sistemele diferențiale pătratice

așa-numita funcție a traseurilor, N. Vulpe construiește un tip de invarianți, botezați T-invarianți, cu ajutorul cărora reușește să efectueze o clasificare completă a tuturor singularităților fine (de tip focar sau șa). Or, după cum s-a dovedit, clasificările anterioare ale altor cercetători erau incomplete.

Aplicarea teoriei invarianților algebrici în studiul calitativ al sistemelor diferențiale N. Vulpe o începe cu problema centrului. Numai după zece ani de activitate științifică, N. Vulpe, folosind polinoamele invariante, reușește să efectueze o clasificare topologică completă a familiei de sisteme diferențiale pătratice cu singularități de tip centru. S-a arătat că familia dată are exact 32 de portrete de fază topologic distincte. Acest rezultat și-a găsit repede aprobarea comunității științifice internaționale și a pus capăt încercărilor de clasificare a mai multor școli de ecuații diferențiale.

Pe timpul Uniunii Sovietice necesitățile bibliografice erau asigurate de bibliotecile locale, iar în cazul în care lipsea vreo lucrare, cel interesat scria o solicitare la Moscova și în cel mult o lună primea o copie. După prăbușirea imperiului sovietic Institutul de Matematică și Informatică din Chișinău se dovedi izolat de sursele științifice din exteriorul Republicii Moldova. Eram pe cale de a inventa bicicleta. În una dintre zile dădusem de titlul unei lucrări ce ținea exact de tematica mea. Mă oprii din cercetare și încercam cu disperare să dau de lucrarea dată. Îmi amintii că la Universitatea din București lucrează prof. Aristide Halanay (1924–1997) care făcuse doctorantura la prof. V. Nemâțki (Moscova), susținuse teza de doctor în 1952, era familiarizat cu școala sovietică, și, dacă nu greșesc, îl cunoștea personal pe acad. C. Sibirschi. Alergai la el și îl rugai să mă ajute în găsirea lucrării cu pricina. Mă întrebă cine-i autorul și când auzi că e Dana Schlomiuk îmi spuse că e româncă. Mai mult decât atât, e o fostă studentă de-a lui cu numele de fată Tăutu, a emigrat în Canada și de aceea pot să-i scriu în română. Totodată, ne-a informat că în 1994 la Universitatea din Montreal ea organizează un simpozion pe tematica noastră. La acel simpozion am primit invitație și la el plecă Dumitru Cozma (Universitatea de Stat din Tiraspol cu sediul în Chișinău) și Igor Nicolaev (Institutul de Matematică și Informatică). Primul s-a întors și regretă, al doilea – nu. Nicolaev este un discipol al lui N. Vulpe și de el sunt legate unele lucruri curioase. Depusese carnetul de comsomolist cu vreo lună-două înainte de a fi exclus din organizația tineretului leninist după limită de vârstă, exprimându-și astfel atitudinea față de organizația dată. În 1994 își luase cu el un câine pe care-l vânduse în Canada cu o sută de dolari.

Dna D. Schlomiuk ne invită și ne finanță vizita și la simpozionul din 2000. La acesta a participat și

N. Vulpe. Atunci, între el, D. Schlomiuk și prof. Jaume Llibre (Spania) se înfiripă o relație de colaborare științifică care pe parcursul ultimilor 20 de ani a fost foarte productivă. În fiecare an, câte două luni, cu rucsacul încărcat cu polinoame invariante, N. Vulpe ia calea spre Montreal și spre Barcelona (Spania). Nu pot să nu menționez aportul semnificativ în susținerea și dezvoltarea școlilor de matematică din Republica Moldova a inimoaselor doamne: Dana Schlomiuk și regretata Adelina Georgescu (1942–2010), fondatoarea Institutului de Matematică Aplicată al Academiei Române din București și a Societății Române de Matematică Aplicată și Industrială (ROMAI), al cărei președinte a fost de la înființarea acesteia până în ultimele sale zile.

O altă aplicare a polinoamelor invariante ține de clasificarea sistemelor pătratice de tip Lotka-Volterra. Clasificarea dată a fost efectuată de dl Vulpe, împreună cu dna Schlomiuk, pe când se afla la Princeton, SUA, la Institutul de Studii Avansate, Facultatea de Științe Matematice, unde fusese invitat (perioada octombrie – noiembrie 2009). Rezultatul a fost publicat într-un număr special, dedicat jubileului de 80 de ani al matematicianului cu renume mondial Steve Smale, al revistei de mare prestigiu „Journal of Fixed Point Theory and Applications” (2010, 8(1), 177-245). Clasificarea s-a dovedit a fi completă și a fost posibilă doar datorită introducerii de către autori a conceptului de configurație de drepte invariante. Ea a permis, în continuare, efectuarea clasificării topologice a familiei de sisteme considerate mai sus.

O direcție de cercetare a lui Nicolae Vulpe ține de problema de integrabilitate a sistemelor diferențiale polinomiale și, îndeosebi, de integrabilitatea Darboux. Astfel, folosind polinoamele invariante, se obține o caracterizare globală completă a sistemelor diferențiale pătratice ce posedă integrală primă rațională de gradul doi și trei. La fel, au fost pe deplin studiate și sistemele diferențiale cubice ce au o integrală primă rațională de gradul doi. Este interesantă aplicarea polinoamelor invariante la descrierea familiei de sisteme diferențiale pătratice integrabile polinomial. Au fost construite unele polinoame cu coeficienți invarianți de grad nu mai mare ca trei, natura rădăcinilor cărora ne spun când avem integrală primă Darboux, integrală rațională sau polinomială.

În 2008, Nicolae Vulpe, împreună cu J. Artes și J. Llibre oferă o clasificare completă a tuturor configurațiilor de singularități finite ale câmpurilor diferențiale pătratice. Este vorba de 94 de clase topologic distincte, realizarea cărora este exprimată prin polinoame invariante. În prezent se examinează o clasificare mai fină decât cea topologică, și anume clasificarea geometrică a singularităților. Astfel, se formează un grup de

matematicieni din trei centre științifice (Universitatea din Barcelona, Universitatea din Montreal și IMI) având drept program de cercetare clasificarea geometrică a tuturor singularităților finite și infinite ale familiei de sisteme pătratice. Ca unic specialist printre acești matematicieni în teoria invarianților, N. Vulpe reprezintă figura centrală a grupului respectiv, aducând prin aceasta o recunoaștere pe plan internațional a școlii de ecuații diferențiale din Republica Moldova, fondată de academicianul C. Sibirschi.

O contribuție deosebită a adus Nicolae Vulpe la educarea cadrelor tinere de înaltă calificare. Sub îndrumarea sa au susținut tezele de doctorat 8 doctoranzi. A fost coordonator a două proiecte internaționale: „Metode algebro-geometrice și de calcul formal în sistemele dinamice”, Programul FICU, Grant 99/pas/09, AUPELF-UREF 1999-2000 și FP7-PEOPLE-2012-IRSES-316338 „Sisteme dinamice și aplicațiile lor”, 2012–2016, a cinci proiecte instituționale (1986–1990; 1991–2000; 2001–2005; 2006–2010; 2015–2019), a două granturi naționale (2001–2002; 2003–2004) și al unui proiect din cadrul Programului de Stat (2012–2014). Calea lungă pe care a parcurs-o N. Vulpe în domeniul ecuațiilor diferențiale și a teoriei invarianților algebrici este încununată cu două monografii și circa 200 de articole științifice.

Munca cu dăruire de sine pe tărâmul științific i-a fost remarcată la rang național cu distincțiile: Premiul Republican pentru tineri cercetători pentru ciclul de lucrări în domeniul invarianților algebrici ai sistemelor diferențiale (1978); Premiul „Academicianul C. Sibirschi” pentru ciclul de lucrări „Aplicarea polinoamelor invariante în studiul calitativ al sistemelor de ecuații diferențiale” (2000); Medalia jubiliară „60 ani de la fondarea primelor instituții academice din Republica Moldova” (2006) și Medalia „Nicolae Milescu Spătaru” (2019).

Școala de ecuații diferențiale din R. Moldova, al cărei reprezentant este m. c. Nicolae Vulpe, se bucură actualmente de un bun renume în străinătate, dobândit pe parcursul a 50 de ani de activitate. Dar acest fapt pare a căpăta pentru viitor un amendament neplăcut, renumele să nu se mai datoreze matematicienilor din Republica Moldova, ci acelor de origine din Moldova, care profesază în țările din vestul Europei, în SUA, Canada, Rusia etc.

Cu prilejul împlinirii vârstei de 70 de ani, colegii exprimă dlui Nicolae Vulpe cele mai sincere sentimente de considerațiune și profund respect pentru tot ce a realizat în știință. Vă dorim din tot sufletul o viață lungă, fericire și multe succese!

Dr. hab., prof. univ. Alexandru Șubă