



tiin ele Matematice i
Economice: împreun sau
separat în solu ionarea
problemelor economiei
na ionale?

Membru corespondent al A. .M
Gheorghe MI COI

1. Premise i condi ii preliminare

Procesele de restructurare cardinal a tiin ei academice, eforturile f r precedent a conducerii A. .M. de a racorda tiin a la necesit ile economiei na ionale nu las nici o îndoial c fraza - titlu de mai sus necesit s fie schimbat . Sintagma cu semnul de întrebare ar trebui s fie perefrazat într-o propozi ie afirmativ cu un con inut clar i neîndoielnic: tiin ele Matematice si Economice (evident împreun i nu separat) în abordarea problemelor economiei na ionale. Spre aceasta ne oblig de altfel i Codul cu privire la tiin i inovare. Întradev r, în conformitate cu Codul cu privire la tiin i inovare în A. .M. a fost creat o sec ie nou în care de prima dat în istoria A. .M. sunt intrunite într-o singur structur domeniile tiin elor Economice i domeniile tiin elor Matematice. Aceast întrunire de domenii, f r îndoial este foarte actual i justificat . Personal, ca matematician, consider c aceast idee a fost i r mine s fie splendid , chibzuit în linii mari i cu viziuni strategice.

Totodat argumentat tiin ific. Întradev r, este bine cunoscut faptul, c un num r considerabil de laurea i ai Premiului Nobel în Economie sunt de profesie matematicieni. Sunt i domenii importante ale tiin elor economice totalmente bazate pe metodologia matematic . Un exemplu în aceast ordine de idei este Econometria, domeniu al tiin elor Economice completamente fondat cu suportul Statisticii Matematice. i nu numai fondat, dar i dezvoltat la nivelul contemporan tot cu ajutorul ei. Metodologia Teoriei Probabilit ilor i a Statisticii Matematice (domenii importante ale matematicii contemporane) este vertebra i firul de c l uz , i cuprinde toate compartimentele Economiei moderne [1]. Alte exemple, dar în alt ordine de idei, i anume în viziunea aplic rii i valorific rii lor pentru solu ionarea unora probleme stringente ale economiei na ionale, vor fi prezentate mai jos. Cu toate acestea unii speciali ti din domeniul matematicii au pus la îndoial i mai continu s cread inutil aceast îmbinare de domenii.

Acum a dori s m refer la cîteva evenimente din ultimul timp, ce au avut loc în cadrul A. .M., ini iate i insistent promovate de Pre edintele A. .M., acad. Gh. Duca i care se încadreaz i au o atitudine direct la cele expuse. Aceasta este in primul rind crearea Institutului de Economie, Finan e i Statistic , instituit în rezultatul optimiz rii sferei de cercetare – inovare.

In al doilea rind elaborarea de c tre A. .M. în comun cu ministerele de profil a concep iilor i strategiilor de dezvoltare privind complexul agroindustrial, relansarea industriei, sectorul energetic .a. Aceste concep ii i strategii cu toate c sunt destinate diferitor domenii (agricultur , tehnologii industriale, energetic , etc.) au o latur comun important : eficien a economic . Evident, toate eforturile în aceste domenii vor avea sens i se vor încununa cu succes dac scopul major – cre terea economic – se va accelera sim itor.

Al treilea eveniment significant este masa rotundă cu genericul „Accelerarea creșterii economice prin asigurarea calității” prezidată de Prim viceprim ministru dna Z. Grecianii și Președintele A. .M., acad. Gh. Duca. La această masă rotundă, la care au fost prezentate 3 rapoarte de bază (dl V.Lazăr, ministrul al economiei și comerțului, dna dr.hab. V.C. rare, directorul Institutului de Economie, Finanțe și Statistică al A. .M. „Problemele calității creșterii economice”, dr. A. Muravschi „Reforme structurale: scopul și priorități”) au participat savanți - economiști membri ai secției de Științe Economice și Matematice, miniștri, guvernatori ai băncilor, membri ai societății civile, etc. în cadrul dezbaterilor 12 persoane și-au expus părerile (dr. A. Gudim, prof. dr. hab. Gr. Belostecinic, dr. M. Patra, guvernatorul BNM L.Talmaci, acad. P. Soltan, dr. hab. Gh. Iliade .a.) la unele sau altele probleme stringente din domeniul economiei.

Important de menționat că în virtutea împrejurărilor, pe de o parte viziunea și decizia politică referitor la rolul științei în societate și susținerea științei de către conducerea țării, cum și restructurările cardinale întreprinse în cadrul A. .M. de către conducerea A. .M. pe de altă parte, au creat acele premise inițiale, acele condiții unice care permit încadrarea cu succes a potențialului științific în soluționarea celor mai arzătoare probleme ale societății. Întrădeavă, dacă ne referim la impulsivitatea procesului de cercetare în domeniul științelor economice, la implicarea pe scară largă a potențialului științific la soluționarea problemelor economice, este ușor de observat că terenul a fost deja pregătit. Codul cu privire la știință și inovare a directat crearea secției de Științe Economice și Matematice, iar restructurările și optimizarea sferei de cercetare, întreprinse cu insistență de conducerea A. .M. – crearea Institutului de Economie, Finanțe și Statistică și a Institutului de Management, Dezvoltare Rurală și Perfecționare. Astfel, referitor la acest compartiment rolul conducerii țării și conducerii A. .M. a fost decisiv și pedepplin îndeplinit.

Acum trebuie să urmeze o a doua etapă, etapa de implicare directă a potențialului științific. Cu alte cuvinte, dacă este să ne referim la procesul de optimizare, acest proces nu ia sfârșit odată cu crearea instituțiilor noi. Rolul principal acum le revine institutelor noi create. Accentele se trec și se amplifică în secția, laboratoare și alte structuri de cercetare. Rolul principal la etapa a doua le revine secțiilor academice, conducerii institutelor de cercetare, consiliilor științifice, colectivelor de cercetare. În măsura în care se va reuși de concentrat eforturile la amplificarea și aprofundarea procesului de cercetare, se vor obține rezultate vizibile.

2. Condiții de salt și potențialul științific

Dezvoltarea domeniilor științelor matematice se consideră că are loc datorită influenței a două pricini majore: problemele untrice ale domeniului dat și cerințele insistente ale practicii contemporane. Nu se poate afirma cu certitudine care dintre aceste pricini este mai importantă și trebuie să fie plasat pe primul plan. Matematica dispune de exemple excelente de direcții importante, teorii și domenii, care totalmente au apărut datorită cerințelor problemelor practice. Un exemplu cunoscut în această ordine de idei este Teoria Probabilităților, un domeniu în care matematica contemporană astăzi este de neconceput. Teoria Probabilităților a ocupat și ocupă un loc binemeritat în nomenclatorul științelor matematice (fie ex-sovietic, fie european).

Necesar de menționat, că de îndată datorită necesității soluționării problemelor practice, pe parcursul dezvoltării sale ea a dat naștere la un bogat spectru de teorii matematice care s-au format ca direcții desinestătoare, fiecare cu metodele și structurile sale specifice: Teoria Proceselor Stohastice, Teoria Martingalelor, Teoria Fiabilității, Teoria Așteptării, Statistica Matematică etc. Fiecare din aceste direcții a avut și are o influență decisivă atât în dezvoltarea și aprofundarea compartimentelor Teoriei Probabilităților, dar mai ales în unele domenii importante ale practicii contemporane, inclusiv în domeniul economiei.

Un exemplu cu adevărat excepțional de implementare a rezultatelor teoriilor abstracte matematice în practica contemporană este oferit de Teoria A-teptării, domeniu care este legat de activitatea profesională a subsemnatului. Anume acest domeniu prezintă un exemplu de aplicare a rezultatelor ce au adus la schimbări cu adevărat revoluționare și radicale, în mai multe sfere de activitate socială. Este vorba despre matematicianul L. Kleinrok, savant în Teoria A-teptării, și inventarea, sau altfel spus apariția Internetului. La începutul anilor 60 secolul trecut el publică câteva rezultate în care se argumentează din punct de vedere teoretic posibilitatea codării și decodării cu ajutorul computerului a informației și transportul ei apoi prin firul de telefon. Mai târziu, în octombrie 1969, el realizează și un experiment fizic. Din laboratorul Universității Los Angeles prin intermediul calculatorului se transmit câteva litere și primul cuvânt „Hello” care este recepționat de calculatorul colegului său din Universitatea Princeton. Acest experiment a fost oficial documentat. În scurt timp s-a observat și avantajele astfelora de comunicări: rapiditate, exactitate, confidențialitate, etc. În scurt timp s-au creat primele rețele militare (locale) apoi civile. Astfel a apărut Internetul.

În perioada sovietică științele matematice se dezvoltă rapid. Toate Academii de științe republicane aveau în competența sa Institute de Matematică, ceea ce crea un câmp de activitate foarte competitiv pentru creșterea profesională. Titlul științific de doctor în științe (ceia ce la noi se echivalează cu dr. hab.) se conferă pentru cercetări și rezultate cu adevărat semnificative. Competitivitatea științifică era destul de transparentă deoarece rezultatele principale se prezentau la seminare de profil în fruntea cărora se aflau, ca regulă, savanți notorii din domeniu. Tezele de doctor obligatoriu se discutau și la comisii speciale pe domenii unde competitorul era invitat să facă un raport științific detaliat. Procesul de apreciere era destul de sever și nu toate rapoartele erau calificate cu constatarea că rezultatele prezentate pot fi puse la baza unei teze de doctor.

Institutul de matematică al A.S.R.S.S.M. a fost fondat în 1961 și pe parcurs s-a manifestat ca un centru de cercetare bine recunoscut atât în spațiul exsovietic cât și peste hotare prin rezultatele sale în aștia domenii ale matematicii, ca algebra, topologia, logica matematică, ecuații diferențiale, geometria, teoria probabilităților, metode numerice, optimizare, programare, etc. Au fost publicate peste 100 de monografii, 127 de volume a seriei „Cercetări matematice”, 15 volume „Matematică aplicată și programare”, 15 volume „Mica bibliotecă a elevului. Matematică și informatică”. Pe parcursul activității sale la consiliile specializate ale Institutului au fost susținute 380 de teze de doctor și 27 teze de doctor habilitat, astfel contribuind esențial la pregătirea cadrelor de înaltă calificare, inclusiv completând în mare măsură și corpurile didactice ale universităților și ale altora instituții de cercetare. În anul 1969 Institutul a fost decorat cu ordinul Drapelul Roșu de Muncă, pe parcurs a fost menționat și cu alte înalte distincții.

Toate aceste succese vorbesc de la sine despre rolul și ponderea cercetărilor matematice efectuate în cadrul Institutului de Matematică și Informatică. Cele menționate mai sus ne vorbesc că am moștenit un nume și un potențial competitiv. Începând însă cu sfârșitul anilor 80 – începutul anilor 90 tendințele negative s-au făcut vizibile și în IMI. Aceste tendințe negative se datorau mai multor factori și de diferit ordin: obiectiv și subiectiv, politic și financiar, etc. După destrămarea Uniunii Sovietice nu a mai fost posibil de ținut un front tot atât de larg al cercetărilor în domeniul științelor matematice, ca pe vremuri. S-au cerut restructurări, dar ele nu au urmat. Au început probleme cu finanțarea, exodul cadrelor calificate etc. Au fost scapate de sub control domenii importante, în care s-a investit serios, dar care în virtutea circumstanțelor noi urmau să fie sortite la pierire.

Despre starea lucrurilor ne vorbesc în situația în domeniul matematicii aplicate. Acest domeniu nu s-a dezvoltat, deși anume matematica aplicată se află în primul plan în cadrul cercetărilor științifice în majoritatea țărilor cu economie avansată. Ca specialist în domeniu și ca membru al A.Ș.M. am considerat necesar de a atenționa fostă conducere a A.Ș.M. și comunitatea științifică despre direcții noi și actuale apărute în acest domeniu pe parcursul ultimilor 10-15 ani. Astfel în cadrul unui raport înțeles la Președintele A.Ș.M. din 22.05.2001 am vorbit despre necesitatea valorificării unor direcții noi de cercetare, care datorită importanței lor aplicative, îndeosebi pentru sectorul economic, s-au plasat în vizorul atentei specialiștilor, cînt și politicianilor. Una din aceste direcții este **matematica actuarial – financiar**.

Odată cu trecerea economiei la relațiile de piață rolul ei a crescut considerabil, deoarece această direcție ne oferă instrumente efective și riguros argumentate pentru sfera financiară și de asigurări. Acest lucru a fost conștientizat și de țările din fostă Uniune. Astfel, încă în 1992 în Rusia, prin Hotărîrea Guvernului Federației Ruse se creează „Centru științific Actuarial - Financiar”. Concomitent Universitatea de Stat M.V. Lomonosov din Moscova, cum și alte Universități din Federația Rusă, încep pregătirea specialiștilor de înaltă calificare în această direcție. Mai târziu, în 1995 același lucru îl face Ucraina și Belarusia. Deoarece matematica actuarială și matematica financiară sunt părți componente ale unei vaste sfere de activitate matematico-economică, am adresat și o scrisoare către Comisia Superioară de Atestare cu propunerea de a introduce în Nomenclatorul Specialităților științifice, domeniul Matematica, o nouă specialitate: 01.01.10 – matematica actuarial – financiar. Am făcut și alte propuneri, în particular am propus constituirea unui Centru Național de cercetări în domeniul Matematicii Aplicate, care ar fi putut să elaboreze noi forme de colaborare și să întrunească pe unii specialiști de calitate înaltă care mai rămasese în afară într-o structură organizațională. Spre regret situația nu a fost oportună pentru a se lua în considerație cele propuse.

3. Matematica, a teptarea și împlinirea

Trecerea de la economia planificată a sistemului socialist la economia de piață a necesitat și schimbarea accentelor în cercetările economice. Condițiile noi au înaintat cerințe noi, rolul modelelor economiei de piață a crescut simțitor, plasându-se pe unul din primele locuri. A crescut și rolul structurilor și metodelor matematice în cercetarea acestor modele. În continuare ne vom opri pe scurt la unele probleme legate de controlul calității. Asigurarea și promovarea calității este imposibil fără o bază științifică riguros argumentată. Această bază în controlul calității este metodologia probabilistică – statistică, deoarece influența factorilor aleatori și apartenența variabililor și proceselor aleatoare, obiectiv este prezentă în orice activitate tehnologică de producere. Însă aplicarea metodelor Statisticii Matematice presupune nu numai cunoașterea esenței lor, dar și evidențierea acelor probleme și domenii ale economiei naționale unde aceste metode pot fi corect și eficient aplicate. Dacă, de exemplu, pentru un anumit criteriu se cere independența variabililor aleatoare, sau convergența lor, sau omogenitatea lor, etc. este nonsens aplicarea lui fără a verifica îndeplinirea acestor condiții; este nonsens de vorbit de estimări probabilistice dacă nu se îndeplinesc principiile stabilității statistice ș.a.m.d.

O altă latură în asigurarea calității este managementul calității: dirijarea proceselor de producere astfel ca să se obțină un nivel științific argumentat, apriori stabilit, al calității. În ultimii 5-10 ani în țările cu economie avansată, managementului calității și se acordă o deosebită atenție. Pricina acestei atenții este clar: această direcție s-a dovedit a fi foarte profitabilă. Ca exemplu ne vom referi la programa „Six Sigma Quality” (ase sigma calitate) pe larg desfășurată în SUA. Acest program invocă 4 etape: (Measure⇒Analyze⇒Improve⇒Control).

În urma îndeplinirii riguroase a fiecărei etape se obține un rezultat final fantastic de impunător. De exemplu, la nivelul $\sigma=6$ se garantează că dintr-un milion de piese produse vor fi piese rebut nu mai mult de 34 unități. Metodologia "Six Sigma Quality" se bazează pe unele compartimente avansate ale Probabilităților Aplicate și Statisticii Matematice. Se folosește pe larg computerul și o varietate largă de Soft specializat realizat pentru programul numit . O deosebită atenție se atrage pregătirii specialiștilor în această programă. Cei pregătiți (în centre special create) li se acordă diplome de diferite trepte: "Black Belts certification", "Green Belts", "Master Black Belts" etc. Un specialist cu diplomă este angajat la întreprindere (companie, firmă etc.) ca "Quality Manager". În funcția lui intră un spectru larg de obligațiuni, însă toate acestea sînt înrolate în aspectul calității. Efectul acestei programe este impunător. De exemplu, compania General Electric datorită implementării programei "Six Sigma Quality" obține un profit de miliarde de dolari pe an.

Este ușor de observat că programul "cinci sigma calitate" menționat mai sus se bazează pe doi piloni principali: Statistica Matematică și modelarea matematică. Modelarea matematică este un termen cu un conținut foarte vast. La drept vorbind, toată matematica, atât teoretică cît și aplicată, poate fi considerată ca o modelare matematică. Obținerea unor rezultate teoretice este nu altceva de cît o modelare analitică. În cazul dat modelarea matematică poartă un caracter numeric. Modelarea numerică este pe larg răspîndită în matematică și este bine cunoscută de specialiști ca un instrument eficient de cercetare a proceselor reale. Să ne amintim de concepția "experimentului de calcul" formulată și argumentată de A.A. Samarschii, academician al Academiei de Științe a Rusiei (, n. 11, 1984, p. 17-29). Această concepție care presupune cîteva etape (modelul matematic, algoritmul de calcul, softul și realizarea respectiv la calculator) a devenit o metodă eficientă și des utilizată de specialiștii din domeniul matematicii aplicate. Referindu-ne la programul "cinci sigma calitate" observăm că acest program îmbină și concepția "experimentului de calcul" și rezultatele statisticii matematice, deoarece schema din cele patru etape menționate mai sus se discifrează astfel: modelul matematic, modelarea sau analiza numerică, îmbunătățirea modelului. Acei doi piloni, Statistica Matematică și modelarea matematică au și adus la utilizarea cu mult succes a programei "cinci sigma calitate".

O parte considerabilă de modele economice funcționează în condiții de incertitudine. Întimplarea, sau mai bine spus factorul aleatoriu este prezent în aceste modele la orice etapă a evoluției lor și deseori joacă un rol decisiv. Analiza lor de pe poziții deterministe este inutilă și incorectă. Pentru această clasă de modele doar metodologia probabilistică este unicul, științific argumentat și eficient arsenal de cercetare. Unele exemple de utilizare a noțiunilor și structurilor probabiliste pentru modele econometrice simple sînt prezentate în [2].

Bibliografie

- [1] T. Schatteles. Metode econometrice moderne, Chishinau, Universitas, 1992
- [2] Gh. Mișcoi. Structuri matematice și estimări econometrice, Analele Universității Libere Internaționale din Moldova. Economie, vol. 4, 2005, p.25-29