
Unele concepte și modele econometrice de analiză a performanței macroeconomice

Prof. univ. dr. Constantin ANGHELACHE (*actincon@yahoo.com*)
Academia de Studii Economice din București / Universitatea „Artifex” din București
Drd. Alexandra PETRE (OLTEANU) (*alexandra.olteanu.s1@anaf.ro*)
Academia de Studii Economice din București
Drd. Cristian OLTEANU (*alexandra.olteanu.s1@anaf.ro*)
Academia de Studii Economice din București

Abstract

Pentru analiza performanțelor macroeconomice se utilizează un sistem de indicatori corelați care în urma interpretării dau sensul evoluției viitoare a economiei. De regulă, se utilizează modele macroeconomice care, puse în aplicare asigură obținerea de parametri, pe baza cărora se poate prognoza perspectiva de evoluție macroeconomică. Un punct de plecare în definirea conceptului de model macroeconomic îl constituie ideea unui proces general stochastic care a generat datele observate. În mod practic este ușor de detaliat particularitățile respective. Astfel, pot fi construite modele pentru analiza consumului și a investițiilor sau modele bazate pe teoria statistică, cum este modelul autoregresiv cu vector dimensional redus. În construirea unui model macroeconomic se poate urma o procedură care cuprinde: definirea și analiza de subsectoare ale economiei pentru alegerea variabilelor; construirea de modele parțiale relevante și apoi combinarea acestor submodele în scopul de a obține o reprezentare modelară a întregii economii. În practică trebuie să procedăm gradual pentru a cuprinde toate elementele submodelelor considerate. De stabilirea modelelor macroeconomice s-au ocupat o serie de cercetători, context în care, în articol sunt analizate aceste teorii.

Cuvinte cheie: *indicator, model econometric, variabile, performanță macroeconomică, analiză*

Clasificarea JEL: C10, C82, E70

Introducere

Autorii au efectuat un amplu studiu asupra conceptelor care stau la baza construirii modelelor de analiză a performanțelor macroeconomice luând în considerare evoluția în timp a acestor concepte. Sunt exprimate evoluțiile în acest domeniu, concretizându-se prin sinteză o serie de aspecte care apoi au stat la baza construirii de modele pentru analiza macroeconomică. În articol se precizează că un concept al modelării macroeconomice se bazează pe

ipoteza că dacă modelul A este parte a modelului B, este posibil să identificăm date despre modelul B din modelul A. Sunt expuse puncte de vedere ale clasicilor teoriei modelării reliefându-se elementele de care trebuie să se țină seama în procesul modelării pentru analize macroeconomice. Rând pe rând sunt prezentate principalele aspecte ale modelelor lui Jan Tinbergen apoi modelului Haavelmo sau de dată mai recentă elemente econometrice pe care se bazează modelele macroeconomice. În cadrul articolului se face o amplă prezentare a conceptelor care stau la baza construirii modelelor de analiză macroeconomică.

Literature review

Anghelache, Anghel și Marinescu (2019) au analizat o serie de elemente referitoare la indicatorii avuției naționale care au implicații asupra performanțelor macroeconomice. Anghelache și Anghel (2018) au prezentat o principalele metode și modele econometrice utilizate în analizele macroeconomice. Anghelache, Anghel și Dumitru (2018) au evidențiat modul de calcul al indicatorilor macroeconomici de rezultate. Anghelache, Isaic-Maniu, Mitruț, Voineagu și Dumbravă (2007) au evidențiat principalele aspecte teoretice și practice ale analizei macroeconomice. Bardsen, Nymagen și Jansen (2005) au studiat utilizarea econometriei în modelarea macroeconomică. Benjamin, Herrard, Hane-Bigot și Taverne (2010) au studiat utilizarea modelelor econometrice în prognozele macroeconomice. Carrasco, Florens și Renault (2004) au studiat probleme liniare inverse în econometria structurală. Dougherty (2008) a prezentat noțiunile fundamentale ale econometriei. Fernandez-Villaverde și Rubio-Ramirez (2009) au studiat aspecte esențiale ale macroeconomiei. Johansen și Nielsen (2010) au analizat probabilitatea de inferență pentru un model autoregresiv.

Metodologia cercetării, date, rezultate și discuții

Modelarea macroeconometrică are scopul de a evidenția comportamentul empiric al unui sistem economic real. Asemenea modele sunt concepute ca ecuații interconectate estimate pe bază de serii dinamice folosind tehnici statistice sau econometrice.

Un punct conceptual de plecare îl constituie ideea unui proces general stocastic care a generat datele observate privind economia și că acest proces poate fi rezumat în termeni de distribuție cu mai multe variabile de probabilitate ale variabilelor observabile aleatoriu într-un sistem de ecuații stocastic. Cu toate acestea, este posibil să facem o abordare agregată pentru a reprezenta comportamentul unor variabile importante (de exemplu rata inflației, creșterea PIB, rata șomajului) într-un model. Estimarea unor

asemenea modele econometrice poate fi bazată pe teoria statistică (modele autoregresive cu vector dimensional scăzut VAR).

În mod practic, este ușor pentru utilizator să detalieze particularități ale modelului (modelarea separată a consumului și investiției) spre a modela simultan toate ecuațiile. Modelele care sunt utilizate pentru analiza impactului bugetului guvernamental asupra economiei sunt sisteme ample de ecuații. Chiar în cazul în care modelul folosește numai o variabilă din țintele de plecare, precum ținta prognozată de inflație, alegeri de politici sunt făcute împotriva fondului unei analize mai largi a efectelor ratei dobânzii asupra economiei (cursuri de schimb nominale și reale, creștere a producției și stabilitate financiară). Creatorii de modele au avut ca sarcină obiectivul de a stabili o bună practică și a dezvolta proceduri operaționale pentru construirea de modele care asigură că rezultatul final al modelării este solid și util. Contribuții importante în literatură pe tema modelelor macroeconometrice includ lucrările lui Christ (1966), Klein (1983), Fair (1984, 1994), Klein (1999) sau cercetările lui Bodkin (1991) și Wallis (1994).

În construirea unui model macroeconomic sugerăm următoarea procedură operațională:

- definirea și analiza de subsectoare ale economiei prin alegeri relevante de variabile.
- construirea (prin condiționare) de modele parțiale relevante pe care le putem numi modele de tip A, prin considerarea de variabile exogene și endogene.
- combinarea acestor submodele în scopul de a obține un Model B al întregii economii.

Conceptul se bazează pe ipoteza că, fiind dat Model A ca parte a Model B, e posibil să aflăm date despre Modelul B din Modelul A. Alternativa la aceasta ipoteză ar putea reprezenta un tip de creaționism fără ca macroeconometria să fie restricționată la modele agregate.

De exemplu sunt proprietăți care pot fi descoperite folosind procedura de cointegrare din Model B. Aceasta are la bază un corolar al teoriei sistemelor cointegrate: „orice combinație liniară non-zero de vectori de cointegrare este de asemenea un vector de cointegrare”. În cazul cel mai simplu, dacă sunt doi vectori cointegratori în Modelul B, există întotdeauna o combinație liniară a acestor vectori care va elimina una din variabile.

Analiza cointegrării unei submulțimi de variabile (Model A), excluzând acea variabilă, va avea ca rezultat un vector cointegrator corespunzător la acea combinație liniară. Astfel, în ciuda faptului că este o proprietate a Modelului B, analiza cointegrată a subsistemului (Model A) identifica un vector de cointegrare. Dacă această identificare are sens economic sau nu rămâne o

problemă deschisă, orice soluție trebuie argumentată în fiecare caz. Analiza pe baza unui astfel de sistem înseamnă identificarea funcției de consum, ca relație cointegratoare, identificarea relațiilor cointegratoare folosite la stabilirea de prețuri și salarii, existența unei rate naturale a șomajului și relevanța termenilor orientați către viitor privind stabilirea prețului și a salariului.

După cum sublinia Johansen (2002), aceasta este o situație dificilă a procedurii anterioare: o teorie generală pentru cele trei etape va conține criterii și condiții care sunt formulate pentru întreg sistemul. Modelarea sofisticată pe porțiuni poate fi considerată ca un mod de gradualism – căutând să stabilească submodele care reprezintă structura parțială; adică, modele parțiale care sunt unidimensionale la extinderi ale perioadei de sondaj, la modificări în altă parte în economie și rămân aceleași pentru extensii ale mulțimii de informații. Gradualismul implică și o eventuală revizuire a unui submodel. Revizuirile sunt uneori declanșate de eșecul de prognoză. Mai multe motive banale includ revizuri și extensii de date care permit specificații de model mai precise și îmbunătățite. Dialogul între creatorii de modele și utilizatorii acestora au ca rezultat, de asemenea, revizuri. Astfel utilizatorii experimentați de modele sunt capabili de obicei să evidențieze implicațiile unei singure specificații de ecuație (sau submodel) asupra proprietăților întregului model.

În mod evident, gradualismul nu înlătură testarea aprofundată a unui submodel. Dimpotrivă, primele două etape în procedura operațională de mai sus nu cere ca să cunoaștem întreg modelul și testarea acelor condiții are o anumită atracție intuitivă din moment ce viața reală asigură “o nouă dovadă” prin noi date și prin “experimente naturale”, prin schimbări de regim cum sunt modificări în dereglementarea guvernamentală sau financiară. Pentru cele trei etape, am putea considera în principiu modelul complet ca ultimă extensie a mulțimii de informații și astfel stabilirea structurii sau structurii parțiale, ceea ce reprezintă un mod de a continua constatarea lui Johansen. Practic, știm că întreg modelul este greu de realizat. Vom reduce activitatea la trasarea graficului modelului sectorial cu aproximările simplificate ale Modelului B și vom verifica ipotezele externe relevante ale modelului parțial în același cadru. În măsura în care funcția asemănătoare a Modelului B simplificat reprezintă adecvat sau aproximează funcția asemănătoare a Modelului complet B, nu e nici o problemă. E posibil de asemenea să confirmăm întreaga procedura din moment ce este adevărat că Modelul A poate fi testat și îmbunătățit gradual cu noi informații, ceea ce este un mod de a căpăta acea cunoaștere care se compară cu darwinismul modern în științele naturale.

Un motiv practic pentru concentrarea pe submodele e următorul: creatorii de modele pot avea un motiv întemeiat să studieze anumite ramuri ale economiei cu mai multă atenție decât alții. Pentru o bancă centrală care

țintește inflația, se impune folosirea modelului procesului inflaționist. Acesta necesită modelarea atentă a aranjamentelor instituționale sau condiționate de stabilire a prețurilor și salariilor, evoluția pe piețele financiare și economia reală cu scopul de a răspunde la un număr de întrebări importante: Există o rată naturală a șomajului care indică șomajul precum și inflația? Care e importanța probabilităților de inflație și cum pot fi acestea modelate? Care este rolul banilor în procesul inflaționist?

Considerăm că pentru a răspunde la aceste întrebări – și a proba ipoteze concurente privind știința economiei tip ofertă (supply-side) e necesară o modelare detaliată, bazată pe informații specifice economiei în studiu. Luarea în considerare a simultaneității este într-o mare măsură o chestiune de eficiență a estimării. Dacă există o compensare între această eficiență și problema reglementării mecanismelor economice, specialiștii modelării macroeconometrice ar trebui să acorde prioritate ultimei probleme.

Istoria modelării macroeconomice începe cu economistul olandez Jan Tinbergen care a construit și estimat primele modelele macroeconometrice pe la mijlocul anilor 1930 (Tinbergen 1937). Tinbergen a dovedit că cineva poate transforma un sistem de ecuații într-un model econometric al ciclului de afaceri (business cycle) utilizând teoria economică pentru a deriva ecuații dinamice motivate comportamental și metode statistice pentru a le verifica. Totuși, se pare că există un acord universal conform căruia statistica este disciplină a științei economiei și econometriei bazat pe contribuția economistului norvegian Trygve Haavelmo în tratatul său “Abordarea probabilității în econometrie”. Haavelmo a fost inspirat de către unii din cei mai mari statisticieni ai timpului. Așa cum evidențiază Morgan (1990), a fost convertit la utilizarea ideilor de probabilitate de către Jerzy Neyman și a fost totodată influențat de Abraham Wald pe care Haavelmo l-a creditat ca sursă a înțelegerii teoriei statistice.

E important de subliniat că Haavelmo a recunoscut și explicat în contextul unui model economic că distribuția cu mai multe variabile ale tuturor variabilelor observabile pentru întreaga perioadă studiată asigură cadrul general pentru deducția statistică (Hendry 1989). Aceasta se aplică la specificarea/identificarea, estimarea și verificarea ipotezei:

„Toate se reduc la unul și același lucru, și anume, studiul proprietăților distribuției de probabilitate cu mai multe variabile ale variabilelor întâmplătoare într-un sistem stochastic de ecuații”.

Revoluția probabilistică a lui Haavelmo a influențat econometria. Gândirea lui a fost imediat adoptată de Jacob Marschak – un savant de origine rusă - care a studiat statistica cu Slutsky – ca agendă de cercetare pentru Comisia Cowles din perioada 1943-47, prin reconsiderarea lucrărilor lui Tinbergen despre ciclurile de afaceri citate anterior. Lui Marschak i s-a alăturat

un grup de statisticieni, matematicieni și economiști, inclusiv Haavelmo. Munca lor a fost aceea de a stabili standardele econometriei moderne și s-a regăsit în lucrările de econometrie de la Tinbergen (1952) și Klein (1953) și alții. Activitatea Comisiei Cowles a stabilit bazele dezvoltării modelelor macroeconomice și creării de modele care a devenit o largă „industrie” în SUA în următoarele trei decenii (Bodkin 1991 și Wallis 1994). Aceste modele au fost în principal destinate prognozării pe termen scurt și mediu, adică modelarea pentru prognozarea ciclurilor de afaceri. Primul model (Klein 1950) a fost creat cu scopul explicit de a implementa ideile lui Haavelmo în cadrul modelării lui Tinbergen pentru economia SUA. Ca și modelul lui Tinbergen, acesta era un model în care Klein a pus accentul pe modelarea ecuațiilor simultane. Mai târziu modelele au devenit sisteme ample în care se foloseau peste 100 ecuații pentru a descrie comportamentul unei economii industriale moderne. În asemenea modele, s-a luat în considerație mai puțin fiecare specificație econometrică și simultaneitatea nu putea fi tratată în mod satisfăcător. Scopul de prognoza al acestor modele a însemnat că acestea erau evaluate în funcție de performanța lor. Când modelele au eșuat să prognozeze efectele asupra economiilor industriale ale șocurilor petroliere din 1973 și 1979, modelarea macroeconomică și-a diminuat poziția sa, mai ales în SUA.

În anii 1980, modelele macroeconomice au profitat de progresele metodologice și conceptuale în econometria bazată pe o serie dinamică (cronologică). Box și Jenkins (1970) au creat și popularizat un instrument pur statistic pentru modelarea și prognoza de serii cronologice unidimensionale. Al doilea influx al metodologiei statistice în econometrie își are rădăcinile în studiul naturii nestacionare a seriilor de date economice. Clive Granger în studiile sale de statistică a arătat într-o serie de lucrări valoroase, importanța pe care o are faptul ca o ecuație econometrică să fie echilibrată. O variabilă staționară nu poate fi explicată printr-o variabilă nestacionară și viceversa (Granger, 1990). În plus, conceptul de cointegrare (Granger 1981, Engle and Granger 1987, 1991), respectiv o combinație liniară a două sau mai multe variabile nestacionare poate fi staționară (fixă), s-a dovedit folositor și important în modelarea macroeconomică. În cadrul unui model VAR general, statisticianul Soren Johansen a creat (Johansen 1988, 1991, 1995b) modelele uzitate pentru testarea cointegrării într-un cadru multidimensional, trasând modul analitic al corelării canonice și regresia de poziție a lui Anderson (1951).

De asemenea, s-a acordat o atenție sporită rolului evaluării în econometria modernă (Granger 1990, 1999). Așa-numita metodologie London School of Economics scoate în evidență importanța modelelor de testare și evaluare econometrică (Hendry 1993a, 1995a, Mizon 1995 și Ericsson 2005).

Hendry (1989) pretinde că multe aspecte ale cercetării lui Haavelmo au fost ignorate o perioadă mare de timp. De exemplu, funcția cu mai multe variabile pentru variabile observabile a fost recunoscută de Comisia Cowles ca esențială în rezolvarea problemelor de deducție statistică, dar ideile nu au influențat strategiile de modelare empirică. În contrast, multe evoluții în econometrie, după 1980, corespund cu aceasta și cu alte aspecte ale programului de cercetare al lui Haavelmo. Aceasta este valabilă și pentru rolul teoriei economice în econometrie, respectiv:

„Modelele teoretice sunt instrumente necesare în încercările noastre de a înțelege și a explica evenimente din viața reală (Haavelmo 1944). Dar orice explicații preferăm, nu se poate ignora că ele sunt toate invențiile noastre artificiale într-o căutare de a înțelege viața reală, nefiind adevăruri ascunse care urmează a fi descoperite”. (Haavelmo 1944)

Având acest punct de pornire, ne-am putea aștepta la fapte sau observații care corespund oricărei formulări precise derivate dintr-un model teoretic. Teoriile economice trebuie deci exprimate ca formulări probabilistice și Haavelmo a considerat teoria probabilităților ca indispensabilă în formalizarea noțiunii de modele ca aproximări ale realității.

Programul de cercetare al Comisiei Cowles s-a concentrat pe modele de ecuații simultane (SEMs) și a pus accent pe problema identificării. În abordarea acestor aspecte, teoria economică joacă un rol important. Reprezentant de seamă al acestei tradiții, Lawrence Klein scrie într-un studiu despre interacțiunea dintre statistică și știința economiei, în contextul modelării macroeconometrice (Klein 1988), că abordarea creării de modele poate fi opusă analizei pure statistice, care e empirică și nu strâns legată de teoria economică așa cum e crearea de modele.

Totuși crearea de modele macroeconomice tradiționale a fost și criticată (Favero 2001). În timp ce metodologia LSE atribuie eșecul acelor modele macroeconomice timpurii absenței dinamicii sau specificației greșite de model, alți critici precum Robert Lucas și Christopher Sims au pretins: „cauza este mai degrabă aceea că a avut o bază teoretică slabă”. Critica lui Lucas (Lucas 1976) pretinde că eșecul modelelor condiționate e cauzat de modificări de regim ca rezultat al schimbărilor de politici și modificări ale probabilităților (expectations). Critica se raportează la SEMs, dacă probabilitățile nu sunt modelate. Pe de altă parte, Sims (1980) a argumentat că SEMs include „restricții de identificare incredibile”: „restricțiile necesare pentru a pretinde exogenitatea anumitor variabile nu ar fi valabile într-un mediu unde agenții optimizează ocazional”. Sims, pe de altă parte, susține utilizarea unei autoregresii de vector de ordine joasă (low-order vector autoregression) față de analiza tip serie cronologică economică. Această abordare ar avea

avantajul că nu depinde de o separare “arbitrară” între variabile exogene și endogene și că nu cere „restricții de identificare incredibile”. În schimb Sims a introdus restricții de identificare pe structura de eroare a modelului și această abordare a fost criticată, fiind considerată în mod egal arbitrară. Dezvoltări ulterioare au condus la modele VAR structurale în care cointegrarea definește relații de lungă durată între variabile nestaționare și unde sunt reintroduse variabile exogene (Pesaran și Smith 1998), studiu în care se reanalizează un model timpuriu al lui King (1991).

De la controversa Keynes – Tinbergen (Morgan 1990 și Hendry și Morgan 1995), rolul teoriei în modelare a reprezentat o controversă majoră în econometrie. La un capăt al liniei teorie – empirism, avem modele deduse teoretic care consideră de la sine înțelese teoria și nu o verifică. Exemple importante sunt modelele de echilibru general, modelele reale sincronizate de ciclu de afaceri care au dobândit o poziție dominantă în mediul academic (Kydland și Prescott 1991). Există de asemenea o nouă serie de modele macroeconometrice care presupun posibilitatea de optimizare bazată pe probabilități raționale, ducând la o mulțime de ecuații Euler (Poloz 1994, Willman 2000, Hunt 2000 și Nilsson 2002 pentru modele ale băncilor centrale din Canada, Finlanda, Noua Zeelandă și Suedia). La cealaltă extremă, există date bazate pe modele VAR care erau inițial instrumente statistice ce utilizau la nivel minim teoria economică. Conform celor menționate, în cazul modelelor structurale VAR, restricțiile teoretice pot fi impuse ca relații cointegratoare verificabile ca nivel sau pot fi impuse în structura de eroare a modelului. Abordarea pe care o susținem are multe în comun cu metodologia LSE la care ne-am referit și se concentrează asupra evaluării conform recomandării lui Granger (1999). Reprezintă un compromis între modele bazate pe date (pur statistice) și teoria economică: pe de-o parte învățăm din procesul de a încerca să luăm în considerare în mod serios datele, pe de altă parte evităm să facem presupuneri teoretice – necesare a face teoriile „complete” - care nu ar avea relevanță pe plan empiric, adică, ceva ce nu este susținut de date.

Rezultă că metodologia econometrică duce lipsă de consens și astfel abordarea modelării macroeconometrice pe care o susținem e controversată. Heckman (1992) pune la îndoială succesul dar nu importanța revoluției probabilistice a lui Haavelmo. De asemenea, Keuzenkamp și Magnus (1995) oferă o critică a paradigmei Keynes-Pearson pentru verificarea ipotetică și pretind că econometria a exercitat o influență redusă asupra opiniilor economiștilor în ultimii 50 ani (Summers 1991). Pentru interpretări sceptice ale metodologiei LSE, amintim pe Hansen (1996) și Faust și Whiteman (1995, 1997) la care a replicat Hendry.

Concluzii

Din studiul care stă la baza acestui articol se desprind o serie de concluzii teoretice și practice. În primul rând, metodologia econometrică trebuie să fie ancorată în realitățile practice economice. Pe baza agregatelor care fundamentează conceptul macroeconomic se pot identifica variabile statistice, care pot fi analizate pe bază de modele. Din conceptele prezentate se desprinde concluzia că numai prin analiză corelativă se pot obține parametrii pe baza cărora să se poată prognoza evoluția economică. Desigur, aceste concepte teoretice pot fi formalizate matematic pentru a obține mărimi (parametri) pe baza cărora să se construiască perspectivele de evoluție macroeconomică. Aceste concluzii teoretice conduc la ideea că pe baza bazelor de date devine facilă construirea de modele macroeconomice.

Bibliografie

1. Anghelache, C., Anghel, M.G., Marinescu, A.I. (2019). The main indicators of national wealth that have an effect on macroeconomic performance, *Romanian Statistical Review, Supplement*, 3, 14-24
2. Anghelache, C., Anghel, M.G. (2018). *Econometrie generală. Teorie și studii de caz*, Editura Economică, București
3. Anghelache, C., Anghel, M.G., Dumitru, D. (2018). The Content and Calculation of the Macroeconomic Results Indicators. *Romanian Statistical Review Supplement*, 9, 50-56
4. Anghelache, C., Isaic-Maniu, A., Mitruț, C., Voineagu, V., Dumbravă, M. (2007). *Analiza macroeconomică – Sinteze și studii de caz*, Editura Economică, București
5. Bardsen, G., Nymagen, R., Jansen, E. (2005). *The Econometrics of Macroeconomic Modelling*, Oxford University Press
6. Benjamin, C., Herrard A., Haneec-Bigot, M., Taverre, C. (2010). *Forecasting with an Econometric Model*, Springer
7. Carrasco, M., Florens, J.P., Renault, E. (2004). *Linear inverse problems in structural econometrics, estimation based on spatial decomposition and regularization*, Working paper, GREMAQ, University of Toulouse
8. Dougherty, C. (2008). *Introduction to econometrics. Fourth edition*, Oxford University Press
9. Fernandez-Villaverde, J., Rubio-Ramirez, J. (2009). *Two Books on the New Macroeconometrics*, Taylor and Francis Journals, Econometric Reviews
10. Johansen, S., Nielsen, M. (2010). *Likelihood inference for a fractionally cointegrated vector autoregressive model*, CREATES Research Papers 2010-24, School of Economics and Management, University of Aarhus