

Nemzetközi IFAC/IFORS konferencia a „Népgazdaság dinamikus modellezéséről és irányításáról.”

Varsó, 1980. június 16—19.

Az IFAC/IFORS által szervezett nemzetközi konferencia immár hagyományosan követte az 1973-as warwicki és az 1977-es bécsi azonos jellegű rendezvényét. A jelenlegi tudományos ülésszakon mintegy 150 kutató vett részt.

A konferencia célja az volt, hogy átfogó képet adjon a gazdasági rendszerek dinamikus modellezése és irányítása elméletének legújabb eredményeiről, konkrét alkalmazási lehetőségeiről.

A Nemzetközi Programbizottság — melynek elnöke *Z. Pawlowski*, titkára *K. Cichocki* volt — az előadásokat a korábban beküldött kivonatok, majd a rövid összefoglaló ismeretetés alapján két lépcsőben választotta ki és sorolta be az alkalmazási, illetve a módszertani szekcióba. A két szekció témaköreit az alábbiakban ismertetjük.

Alkalmazási szekció:

Népgazdasági, illetve nemzetgazdasági modellek
Szektormodellek
Regionális modellek
Pénzügyi modellek

Módszertani szekció:

Ökonometriai előrejelzés, becslés és identifikáció
Optimalizációs módszerek
A modellépítés elmélete
A makroökonómiai modellezés és elemzés software eszközei

A jól szervezett konferenciát összességében alkotó léggör és élénk vita jellemezte. Naponta két plenáris előadás és három teremben párhuzamosan szekciónként 15—20 benyújtott előadás hangzott el. A plenáris előadásokra mindig az adott terület egy-egy kimagasló szaktekintélyét kérték fel, aki egyrészt összefoglalta a témában eddig elért eredményeket, másrészt felvázolta a további kutatás várható irányait. A következő meghívott előadókat hallhattuk:

J. Bray: Egy vegyes gazdaság gazdaságpolitikájának tervei és vizsgálatai.

V. B. Nepomiaschty: A makroökonómia modellezés és software eszközei.

Martos B.: A gazdaság szabályozása árjelzések nélkül.

K. K. Valtukh: Optimalizációs népgazdasági modellek.

A konferencia résztvevői számára, felkért hozzászólókkal két kerekasztal vitát is rendeztek: *Martos Béla* elnökletével a közgazdasági modellek dinamikus és irányítás-elméleti jellemzőiről és *J. Bray* (Anglia) elnökletével a modellépítők és döntéshozók közti kapcsolatokról. Mindkét beszélgetést egy hatalmas előadóban tartották, ami eleve megnehezítette az elnökségen kívül helyet foglalók egyenjogú részvételét, igazi vita kialakulását.

Ami a szekciónkénti előadásokat illeti, azokat — mint ahogy az már a témafelsorolásból is kitűnt — a rendkívüli változatosság jellemezte. Az egyes előadások megtartására rendelkezésre álló 25 perc természetesen a legritkább esetben lehetett elegendő a téma részletes kifejtésére, ezért az ülések után gyakoriak voltak a személyes konzultációk is. Az előadások nagy száma és a konferencia témakörének gazdagsága miatt nem vállalkozhatunk arra, hogy minden előadást részletesen ismertessünk, sőt még arra sem, hogy a mintegy 60 címet felsoroljuk. Ehelyett megelégszünk azzal, hogy mind az alkalmazási, mind a módszertani szekcióiból kiemeljünk néhányat. Elsősorban azokról az előadásokról

adunk rövid összefoglaló áttekintést, amelyek számunkra a legérdekesebbek, leginkább hasznosak voltak.

Az *alkalmazási szkecióban* bemutatott modellek nagy része népgazdasági, illetve nemzetgazdasági méretű volt, de sok regionális és szektormodellt is ismertettek. A modellezők érdeklődésüket elsősorban a pénzügyi folyamatok és a külgazdasági kapcsolatok elemzésére és előrebecslésére irányították. Szembetűnő volt az energiamodellek nagy száma is.

Az alkalmazott módszereket illetően nagyon változatos a kép. Input-output modellektől kezdve egészen a legmodernebb dinamikus irányításméleti eszközökig, illetve a különböző módszerek kombinálásáig, mindent megtalálhatunk a bemutatott modellek eszköztárában. Az alábbiakban először néhány dinamikus irányítási és klasszikus ökonometriai modellt ismertetünk.

J. Bradeley, C. O'Raijeartaigh (Dublin, Írország): „Optimális irányítás és elemzés kis nyílt gazdaságban. Írország példája.” A nemzetek közötti kölcsönös függés növekedésével a kis nyitott gazdaságok egyre kiszolgáltatottabb helyzetbe kerülnek. Az ír szerzők a stabilitásra való törekvést vizsgálták a Központi Bank számára készített makromodell segítségével. Modelljükben nemlineáris irányításméleti algoritmust és egy *G. C. Chow* által kidolgozott számítási eljárást (Analysis and Control of Dynamic Economic Systems, 1975. New York) használtak.

S. Holly (London, Egyesült Királyság): „Racionális elvárások és lehetőségek egy nyílt gazdaság pénzügyi politikájában.” *Holly* egy olyan előrebecslési módszert ismertetett, amely különböző racionális elvárásokra építve más és más előrebecslést eredményez. Ez azt jelenti, hogy a *Holly* által javasolt irányítási modell a kérdéses kategóriák jövőbeli értékeit nemcsak a modell egyenleteibe való automatikus behelyettesítéssel számolja ki, hanem tekintetbe veszi az egyéb elérhető információkat is. Az előadó illusztrálta is módszerét. Egy kis szimulációs modellt mutatott be, melyben az optimális pénzügyi politika a világgerekskedelemben lezajlott változásoknak megfelelően alakul.

J. A. Eklöf (Umea, Svédország): „Optimális makrogazdasági irányítási modell pontatlan adatokkal.” *Eklöf* a többperiódusú optimális irányításmélet kis nyílt gazdaságra vonatkozó néhány aspektusát tekintette át. Érzékenységi vizsgálatokat végzett, melyek alapján arra a következtetésre jutott, hogy a megfigyelt adatok mérési hibája, illetve a bennük késleltetett érzékelhető hatások következtében az irányítási modellek megbízhatósága lényegesen eszik.

D. R. Basu (Cambridge, Egyesült Királyság): „Egy sokszektoros optimális irányítási modell az Egyesült Királyság energiapolitikájának meghatározására.” A 14 szektoros dinamikus ökonometriai modell sztochasztikus optimális irányítási technikán alapszik. Olyan gazdasági tervet kíván meghatározni, mely tartalmazza a beruházások, az export és az import jövőbeli alakulását. A részletes elemzés magába foglalja az atomerőművek energiatermelésére és az Északi-tenger olajtartalékainak feltárására vonatkozó részmodellt is.

Az alkalmazási szkecióban bemutatottak olyan modelleket is, amelyek célja több ország gazdaságának együttes elemzése és előrebecslése volt. Ide tartoznak az úgynevezett „összekapcsolt” modellek és az Inforum-IIASA modellrendszer.

J. A. J. Plasmans (Antwerpen, Belgium): „Interplay: Az EGK gazdaságpolitikájának összekapcsolt modellje.” Az Interplay modell 6 EGK ország — Belgium, NSZK, Franciaország, Olaszország, Hollandia és az Egyesült Királyság — éves adatokon alapuló makroökonomiai részmodelljének összekapcsolása. A kapcsolatot a bilaterális kereskedelmi és pénzügyi változók teremtik meg. Minden egyes országot kb. 30 strukturális egyenlet képvisel.

D. E. Nyhus (Laxenburg, Ausztria, IIASA): „Inforum-IIASA nemzetgazdasági modellrendszer.” An INFORUM-IIASA modell nemzetgazdasági modelleket kapcsol össze, bilaterális külkereskedelmi változók segítségével. Elődje az 1966-ban publikált (*Almon*) INFORUM modell volt, mely csak az USA-ra vonatkozott. Az IIASA irányításával készülő nagyméretű számítások időhorizontja 10–15 év. Minden egyes nemzetgazdaságot olyan dinamikus input-output modell képvisel, mely a ki- és a bemenő adatokat azonos módon kezeli, de belső struktúrájában tagolt és rugalmas.

M. M. Albegov (Laxenburg, Ausztria, IIASA), *J. Kacprzyk*, *J. W. Owsinski*, *A. Straszak* (Varsó, Lengyelország): „Dezagregált lineáris programozási modell alapján kidolgozott regionális mezőgazdasági tervpolitika.” A nemzetközi kutatócsoport nagyméretű lineáris programozási modellt készített. A modell a terméshozamot és az állatállomány nagyságát részletesen, területekre, talajtípusokra, alkalmazott technológiákra stb. lebontva részletesen tartalmazza. Figyelembe veszi a rendelkezésre álló anyagi, emberi és természeti erőforrásokat, értelmezi mind a primál, mind a duál feladat megoldását.

A módszertani szekcióban elhangzott előadások alapvetően három csoportba sorolhatók: ökonometriai módszertani tanulmányok, dinamikus irányításméleti modellek és optimalizációs modellek.

Az előadások egy jelentős része a klasszikus ökonometriai modellek módszertani problémáival foglalkozott. Először azok közül emelünk ki néhányat, amelyek a hagyományos becslési és előrebecslési módszerek területén elért eredményeket mutatták be.

Yuri A. Chizov (Novoszibirszk, Szovjetunió): „Szovjet tapasztalatok az ökonometriai modellezésben és néhány tőkés országra vonatkozó előrebecslés ökonometriai modellek felhasználásával.” Az előadó beszámolt a Novoszibirszkben folyó ökonometriai kutatásokról és ismertette a tőkés országok negyedéves adataiból becsült ökonometriai modellek fő jellemzőit, becslési eredményeit az ex ante és ex post előrebecsléseket.

P. J. Vermeulen (Pretoria, Dél-Afrika): „Az ökonometriai modellek paraméter- és struktúraérzékenysége.” A szerző olyan mutatót szerkesztett, amely alkalmas az ökonometriai modellek paramétereinek specifikációtól és becslési eljárástól függő változásának mérésére. Egy egyszerű modellt, a Klein I-es felhasználásával kiszámította az érzékenységi mutató értékeit különböző becslési módszerek és specifikáció esetén.

C. Bianchi, G. Culzori, P. Corsi (IBM Tudományos Központ, Olaszország): „Multiplikátorok és előrebecslések szórásának meghatározása blokkdiagonális kovariancia mátrix felhasználásával.” A szerzők az előrebecslés kovariancia mátrixának nagyméretű számítási igényét elkerülendő, egy egyszerűbb eljárást dolgoztak ki a kovariancia mátrix fődiagonálisának (szórásnégyzeteknek) meghatározására. Annak ellenére, hogy néhány ismert modellen (pl. Klein I, Klein—Goldberger) sikerült a korlátozott információ alapult módszerrel és a teljes információjú becslési eljárásokkal kapott eredmények nem túl nagy eltérést kimutatniuk, a szekcióülés résztvevői között élénk vita bontakozott ki az eljárásról. Két olyan nyomós érv is született, amelyek alapján kétségbe lehet vonni a bemutatott módszer hasznosságát. Az egyik, hogy a mai korszerű számítástechnikai apparátus mellett nem jelent gondot a teljes kovariancia mátrix kiszámítása, a másik, hogy a fenti eljárás nem alkalmazható általánosan, csak néhány speciális esetben.

P. W. Otter (Hollandia): „Becslés, identifikáció és adaptív irányítás többváltozós zárt gazdasági rendszerekben.” A hagyományos ökonometria és a sztochasztikus szabályozásmélet kapcsolata alapján a szerző előadásában bebizonyította, hogy a lineáris zárt visszacsatolós modellek identifikálhatóságának feltételeit le lehet vezetni a szimultán ökonometriai modellek identifikálhatósági feltételeinek szinonimájára.

Az új utat keresők között kell megemlíteni azt a számos előadót, akik a klasszikus módszerek problémáit felismerve új becslési és előrebecslési eljárással, nevezetesen a Kálmán-filter módszerrel végzett kísérleteikről számoltak be. A módszert, mint ahogyan az elnevezésben is benne van, a magyar származású R. E. Kálmán dolgozta ki 1960-ban technikai rendszerek elemzésére. Az ökonometriában először D. A. Besley ajánlotta időben változó paraméterek becslésére 1973-ban és M. Athans alkalmazta a redukált forma koefficienseinek becsléséhez 1974-ben. A hivatkozásokban megtaláljuk P. F. Harrison, C. F. Stevens nevét, akik elméletileg megalapozták a Kálmán-filter gazdasági előrebecslésre való felhasználását. A varsói konferencián az NSZK-ból, az Egyesült Államokból, Dániából és Görögországból érkezett kutatók mutatták be Kálmán-filter módszerrel becsült modelleket.

L. W. Taylor és S. M. Sliva (Newport News, USA): „A Kálmán-filter módszer felhasználása az Egyesült Államok gazdasági feltételeinek előrebecsléséhez” 1950—80 közötti havi adatok alapján a hagyományos paraméterbecslési módszerek és a Kálmán-filter iteratív alkalmazásával olyan előrebecslési modellt számszerűsítettek, amely alkalmas a rövidtávú gazdasági ciklusok elemzésére és az inflációs ráta előrebecslésére.

Rolf Aagaard-Svendsen (Dánia): „Ökonometriai modellek becslése Kálmán-filter módszerrel.” A szerző a nemlineáris ökonometriai modellek paraméterbecslési problémáival foglalkozik. Előadásában két módszert, az instrumentális változók iteratív módszerét és a Kálmán-filter továbbfejlesztett változatát mutatta be.

C. S. Mitrópoulos, J. E. Somoulidis, E. N. Protonotariás (Görögország): „Energiaprognózis Kálmán-filter segítségével.” A görög szerzőhármas időben változó paraméterű kisméretű energiamodell becslésére a Kálmán-filtert használva jó előrebecslési eredményeket kapott. A becslés során G. W. Morrison és D. H. Pike által 1977-ben az Egyesült Államok energiaigényének hosszútávú előrebecslésére kidolgozott algoritmust használták fel.

G. Paas (NSZK): „Az előrebecslés minőségének előzetes becslése.” Az előadásban bemutatott BAYKAL (Bayesi előrebecslés Kálmán-filter alkalmazásával) módszer alkalmas a szimultán dinamikus lineáris ökonometriai modellek becslésére és előrebecslésre való felhasználására. Az előadó három számszerűsített modellt mutat be,

amelyeknél a BAYKAL módszer alkalmazásával növelték az előrebecslés megbízhatóságát a klasszikus ökonometria előrebecsléssel szemben.

A software eszközöket bemutató előadások között szerepeltek *A. Diediw* és *D. Nudds* (Anglia), akik az input-output táblák tárolására és kezelésére dolgoztak ki könnyen használható programokat. *A. Drud* (Dánia) a TSP (az USA-ban kidolgozott és könnyű kezelhetősége miatt világszerte alkalmazott) ökonometria programcsomag továbbfejlesztését, optimális irányítási programmal való kiegészítését mutatta be.

Az optimalizációs módszerek* között általános áttekintések, megoldási algoritmusok és konkrét modellek is szerepeltek.

G. H. Saad (USA) áttekintette és rendszerezte az operációkutatásban eddig kidolgozott és alkalmazott termelés-tervezési rendszereket. Az egyes módszerek összehasonlítása, korlátaik és előnyös tulajdonságaik feltárása mellett arra is rámutatott, hogy hol vannak még fehér foltok a modellezés területén, illetve az elmélet és gyakorlat viszonyában.

B. Rustem és *M. B. Zarrop* (Anglia) *N* személyes játékok Nash-féle egyensúlyi pontjának meghatározására adott egy Newton-típusú algoritmust, amit a holland gazdaságra kidolgozott kétszemélyes játékok között ki is próbált.

Az optimalizációs modellek között elsősorban nemlineáris célfüggvényű, többcélú modellek szerepeltek. Több előadó foglalkozott különböző érzékenységi, instabilitási problémákkal is.

Jugoszláv modellezők (*V. Rupnik*, *S. Strmcnik*, *R. Korba* és *F. Bremsak*) a gazdaság dinamikus tulajdonságait folytonos dinamikus LP modellel közelítették meg. Kétfajta optimalizálást végeztek. A minden időpontban optimalizáló és a végállapotot optimalizáló változat összevetésével azt vizsgálták, hogy a hosszútávú célokat melyik tartományban közelítik jól a rövidtávú tervdöntések.

Magyarországot 11 kutató képviselte. A meghívott előadók között szerepelt *Martos Béla*, aki előadásában a Közgazdaságtudományi Intézetben több éve folyó, a decentralizált, nem elvárás szerinti, nem árjellegű szabályozással foglalkozó kutatás főbb eredményeiről számolt be. A modellek általános ismertetése mellett azt elemezte, hogy a gazdaság vegetatív működése körében milyen szerepet töltenek be olyan információk, mint a készletek és a rendelkezésre állomány alakulása, hogyan lehetséges ezekkel az eszközökkel a gazdaságot szabályozni. Összehasonlította a stagnáló és fejlődő gazdaságokra alkalmazható, a centralizáltság különböző fokainak megfelelő szabályozási modelleket. Bemutatta, hogy a döntések bizonytalanságának, a szabályozók korlátozottságának milyen destabilizáló hatása lehet.

Az Agrárgazdasági Kutató Intézet munkatársa, *Mészáros Sándor* a szektorális modellek szkecióban ökonometria modellrel ismertetett, amelynek célja a fejlődő és fejlett országok műtrágyafelhasználásának és termelésének előrebecslése.

A Tervgazdasági Intézet és az OT SzK munkatársai — *Vellai Györgyi*, *Veliczky József* és *Berde Éva* — dinamikus faktoranalízis felhasználásával kidolgozott dinamikus faktor-modelleket mutattak be. *Ziermann Margit* ismertette a szerzőtársaival (*Bánkvi György* és *Veliczky József*) együtt kidolgozott módszer alapelveit. A dinamikus faktoranalízis, mint információsrűrtő eljárás, több interdependens idősor dinamikus és statikus sajátosságait ragadja meg és fő célja az egyes kategóriák értékeinek előrebecslése. A dinamikus faktormodell a múltban sztochasztikusan érvényesülő tendenciák jövőre vonatkozó kivetítésén alapul. Az első faktor általában az idősorok által tükrözött gazdasági jelenség alapirányzatát ragadja meg, míg a további faktorok a trendtől való eltéréseket fejezik ki. Az előadó a módszer gyakorlati illusztrálásaként a VI. ötéves terv számításaihoz készített két dinamikus faktormodellrel is bemutatta.

Pór András a IIASA-ban munkatársaival együtt kidolgozott módszert ismertetett „Dekompozíciós elvek alkalmazása a gazdasági egyensúly meghatározásához” címmel. A magyar előadásokat élénk érdeklődés kísérte.

A konferencián az előadások sokrétűsége ellenére is néhány, a gazdasági modellezésben érvényesülő tipikus tendenciát figyelhettünk meg. A hagyományos ökonometria modellekkel készített előrebecslések problémái arra ösztönzik a kutatókat, hogy új eljárásokat dolgozzanak ki mind a becslések, mind az előrebecslések terén. Ugyanakkor sok országban az előrebecslés mellett az ökonometria modellek felhasználásának új területe a gazdaságpolitikai döntések előkészítése, ahol fontos szerepet kapnak a matematikai rendszerelmélet legújabb eredményei is.

BERDE ÉVA—VELLAI GYÖRGYI

* Az optimalizációs módszertani tanulmányok ismertetésében hasznos segítséget nyújtott *Csernátóy Csaba*.