

TUDOMÁNYOS ÉLET

Új utak keresése az ökonometriában*

1. Az operációkutatás, mint önálló diszciplína s ezen belül az operációkutatási s általában véve a matematikai módszerek az élet minden területén sokkalta szélesebb problémakört ölelnek fel annál, mint amelyre jelen előadás kiterjed.

Nevezetesen a sztochasztikus módszereknek a gazdasági folyamatok tervezésében, elemzésében és előre látásában történő alkalmazhatóságának elvi kérdéseiről szeretnénk először általában szólni, majd azokról az újszerű tendenciákról, amelyek az *ökonometriai modellezési* eljárások területén napjainkban egyre inkább érzékelhetően és sürgetően kirajzolódnak.

Az „ökonometriai” módszerek elnevezés gyűjtőfogalom; tágabb és szűkebb értelmezésével egyaránt találkozhatunk. Legtágabb értelmezése szerint minden olyan matematikai módszer és modell, amelyet közgazdasági, gazdasági problémákra alkalmazunk s amelyet e problémákhoz kapcsolódó tényadatokkal töltünk meg, ide tartozik. Nem célunk azonban terminológiai vitákat kezdeményezni, félreértésekre sem szeretnénk okot adni, miért is már most, előljáróban megszabjuk azt a kört, amelyre akkor, midőn ökonometriai modellezésről beszélünk, gondolunk.

Az ökonometriai eljárások azon — jól lehet szűkebb — köréről lesz szó, amelyek ténybeli alapjait *közgazdasági kategóriák empirikus idősorai, módszereit pedig a matematikai statisztika valószínűségelméletileg megalapozott fogalmai és eljárásai alkotják*.

Ez a fajta modellezés tehát szoros kapcsolatban áll a modern idősorelméleti módszerekkel, következésképp a diszkrét paraméterű sztochasztikus folyamatok elméletével is. Érthető tehát, hogy ha a közgazdasági és speciálisan a tervezési folyamatok modelljei körében elfoglalt helyzetének, „status quo”-jának megítélése nem különíthető el a sztochasztikus modellezésnek ugyanebben a körben elfoglalt helyzetétől, sem pedig azoktól az általános jelenségektől, amelyek a matematikai módszerek közgazdasági alkalmazását — megítélésünk szerint — még napjainkban is jellemzik. Ezért röviden először erről szeretnénk néhány gondolatot kifejteni.

2. Hazánkban a matematikai módszerek közgazdasági alkalmazásait — bizonyos nyilvánvalóan meglevő kivételektől eltekintve — a „módszer-orientáltság” és nem a „probléma-orientáltság” jellemzi.

Egy-egy matematikai módszer itthoni megismerése és kutatói köztudatba kerülése pillanatától kezdve, szinte jó 10 évre egyeduralkodóvá válik. Ha viszont meggondoljuk, hogy a módszerek hazai „felfedezése” és azok valódi (rendszerint nem itthoni) születési időpontja között is kimutatható kb. 10 éves késedelem, akkor nem túlzó az az állítás, miszerint legalább 20 évre tehető az a módszertani *lemaradás* — a potenciálisan már meglevő matematikai apparátushoz képest — amellyel a kutatók (a gyakorlatról természetesen nem is szólva) általában a közgazdasági problémák vizsgálatát végzik. Erre nagyon sok konkrét példa lenne felhozható, gondoljunk csak a lineáris programozás hazai „karrierjére”.

A matematika, a matematikai módszerek *érdemi* alkalmazása jóval bonyolultabb mechanizmus annál, mint amit a közgazdasági kutatói gyakorlat az utóbbi évtizedben

* Jelen cikk a Bolyai János Matematikai Társulat győri (1979. augusztus 22–25.) Operációkutatási Konferenciáján elhangzott előadást tartalmazza. Az előadás megrí-
sakor sok helyen támaszkodtunk „Sztochasztikus módszerek a népgazdaság tervezésé-
ben” című cikkünkre, amely az Országos Tervhivatal Számítástechnikai Központja 10
éves fennállása alkalmából kiadott kötetben jelent meg.

egyre erőteljesebben kialakított, hogy ti. egyrészt adottak bizonyos már meglevő, kidolgozott matematikai módszerek, másrészt a közgazdasági-gazdasági valóság, az alkalmazó teendője csupán egy-egy eleve kiválasztott (megkedvelt, megtanult) módszert mintegy „ráhúzni” a valóságra.

E jelenség bizonyos fókig érthető velejárója a matematika és más tudományok közös határterületein végbemenő fejlődésnek, haladásnak.

Azok a tudományok, amelyek fogalmi precizitás s kvantifikálható jelenségek híján sokáig elzárkóztak a matematikában szokásos problémálatás és megoldási folyamatok természetének megismerésétől, egy idő múlva készen kaptak bizonyos módszereket, s az eladdig felgyülemlett problémák meglehetősen nagy részére ezeket sikerrel alkalmazhatták is. A fejlődés azonban sem a matematikában, sem az illető tudományban nem áll meg. Ha tehát a korábban megismert s önmaában vitathatatlanul kiváló módszert nem a megfelelő problémára alkalmazzuk, hamar szembe találjuk magunkat semmitmondó megoldásokkal és eredményekkel. A fejlődés által felvetett új problémákhoz új gondolatok, netán új módszerek is kellenek.

A matematika közgazdasági alkalmazása (s itt nem egy-egy matematikai módszerrel, hanem a MATEMATIKARÓL, mint egységes egésről szólunk) egyfajta *gondolkodási állapotot, problémamegoldó folyamatot* jelent, szoros együttműködésben, alkotó gondolkodásban közgazdászok és matematikusok között. Ehhez természetesen a két tudomány fogalmi rendszerében, logikájában és módszereiben egyaránt jártas partnerekre van szükség. Minthogy nem valószínű, legalább is ritka, hogy mindez egyetlen egy kutatóban testesüljön meg, ezért a team-munkának e területen korszakos jelentősége van és lenne.

3. Úgy véljük, hogy a mondottak fokozottan érvényesek a sztochasztikus módszerekre, amelyeknek az alkalmazása és a kapott eredmények korrekét interpretálása nehezen képzelhető el a *valószínűségelméleti gondolkodásban, modellalkotásban való jártasság nélkül*. Talán ennek tudható be, hogy még a matematika más, determinisztikus módszerei alkalmazásában jártas közgazdászok körében is gyakran meglehetősen nagy szkepticizmus, sőt elzárkózás tapasztalható a sztochasztikus módszerek közgazdasági, azon belül pedig tervezésbeni alkalmazhatóságát illetően.

Utóbbi annál kevésbé érthető, mert hiszen maguk a tervezők is „valószínűségi modellben” gondolkodnak akkor (még ha ezt nem is tudatosítják magukban), amikor tervszámaiktól nem annyira azok pontos teljesülését, mint inkább bizonyos várt tendenciák érvényre juttatását kívánják meg.

Egy ország gazdasági életét olyan termelési rendszernek tekinthetjük, amelynek elemei a dolgozók, gépek, intézmények stb. Az elemek kölcsönhatásban állnak egymással; a rendszer teljesítménye az elemek tevékenységének eredője.

Könnyen belátható, hogy a gazdaság számos elemének működéseben véletlen ingadozások léphetnek fel. Így például ingadozik az egyes dolgozók napi munkateljesítménye, az emberek megbetegedhetnek, a gépek meghibásodhatnak. Sok esetben véletlenszerűeknek tekinthetők a szállítási és javítási időtartamok. A rendszer működését külső, pontosan előre nem látható tényezők is befolyásolják (külgazdasági kapcsolatok).

Az egyes elemek működéseben megnyilvánuló véletlen ingadozások a rendszer különböző szintjein továbbterjedve, az eredő tevékenységbe is ingadozásokat visznek.

A fenti fejtegetések azt kívánják érzékeltetni, hogy a gazdasági élet kisebb-nagyobb mértékű aggregátsmai sztochasztikus rendszerként viselkednek, ezért matematikai leírásukra is elsősorban a sztochasztikus módszerek alkalmasak. Általában elmondható, hogy minél összevontabb egy aggregátum, leglényegesebb mutatói, összefüggései annál jobban jellemezhetők a valószínűségi számítás eszközeivel.

4. Minden tudományos vizsgálódás végső célkitűzése a valóság jobb megismerése és a megismerés birtokában a jelenségek alakítása, irányítása céljainknak, elképzeléseinknek megfelelően.

A természeti jelenségeket általában két nagy csoportba osztják. Vannak olyanok, amelyek szigorúan követnek valamilyen ismert törvényt (pl. a holdfogyatkozásoknak évezredekre végzett elméleti számításai a tapasztalattal teljes megegyezést mutatnak), és vannak olyanok, amelyek megismerési lehetőségeink adott szintjén, látszólag nem követnek szigorú előírást (pl. egy radioaktív preparátumban az atomok felbomlási időpontjai).

Az első példa esetében szükségszerűen meghatározott, másszóval *determinisztikus*, a második példa esetében pedig azt mondjuk, hogy *véletlen (sztochasztikus)* jelenséggel állunk szemben. A determinisztikus jelenségekre vonatkozó feltevések, ismeretek összessége eredményezi a szigorúan kauzális, ok-okozati összefüggéseket tartalmazó determinisztikus modelleket, míg a véletlen jelenségek leírására szolgálnak a sztochasztikus modellek.

A véletlen jelenségeknél a számításba vett, vagy vehető körülmények nem határozzák meg egyértelműen a jelenség alakulását. A valószínűségelmélet foglalkozik azokkal a módszerekkel, vizsgálatokkal, amelyek a véletlen jelenségek törvényszerűségei megismerését és adott feltételek, körülmények esetén azok előre látását, irányíthatóságát is lehetővé teszik. Aligha szükséges részleteznünk, hogy a gazdasági összefüggések pontosabb, mélyebb ismerete milyen segítséget jelenthet a tervezési és irányítási tevékenységben.

Bár a sztochasztikus szemléletmód a XVIII. század második felében már jelentkezik a természettudományokban, a társadalomtudományokban meglehetősen későn, csak a XX. század harmincas éveiben lép fel ez az igény. Közgazdasági jelenségek sztochasztikus modellezéséről általánosabban csak ez idő óta beszélhetünk. Ekkor kezdtek ugyanis gazdasági idősorok sztochasztikus komponenseivel és ökonometriai modellekkel foglalkozni.

5. Közgazdasági-gazdasági jelenségek sztochasztikus modellezésének egyik gyakori esete, amikor eleve (*a priori*) rögzítik a modell szerkezetét (például azt, hogy mely közgazdasági kategóriák milyen jellegű kapcsolatban állnak egymással) és ekkor a rendelkezésre álló alapadatokat a modell egyenleteiben szereplő együtthatók, paraméterek numerikus meghatározására (és szinte kizárólag csak erre) használják fel.

Ez a modellépítési felfogás található meg az ökonometriai modellezés úttörőinél csakúgy, mint napjaink számos jelentős külföldi és hazai hagyományos ökonometriai modelljei hátterében. Míg ez a gondolkodási forma, modellépítési séma az elmúlt 50 év alatt lényegében nem változott, a matematikai statisztikai becslési eljárások (gyakran vitathatatlanul éppen az ökonometriai modellek becslési problémáitól indítva) ugyanakkor jelentősen fejlődtek. Ugrásszerűen megnöttek a számítástechnika adta lehetőségek révén a modellek méretei, ami viszont újabb fontos időszereleméleti, matematikai statisztikai és programfejlesztési problémák felvetését és megoldását vonta maga után.

Mind e lehetőségek a modellek strukturális felépítésére, de magára a modellépítési szemléletre is visszahatottak. A modellek strukturális gazdagodása fokozottan előtérbe helyezte az empirikus adatokban rejlő információk minél jobb, sokoldalúbb hasznosításának a szükségességét. Ezért olyan módszerek kidolgozására is törekedtek, amelyek a modellek szerkezetének kialakításában, maguknak az alaphipotéziseknek a felállításában is építenek az alapadatokra (tehát például az empirikus idősorokra). Csupán röviden utalunk a „változók lépcsőzetes bevonásának” (*stepwise regression*) módszerére, a különböző sztochasztikus alakfelismerési eljárásokra, és a *Box—Jenkins*-módszerekre.

A modellalkotói szemlélet változásának, fejlődésének azonban sok esetben akadályá az a nézet, amely szerint az ökonometriai modellek regressziós egyenletei ok-okozati összefüggéseket fejeznek ki. Ennek az álláspontnak a mélyén feltehetően a sztochasztikus és a determinisztikus törvények közötti különbségek helytelen ismeretelméleti interpretációja húzódik meg. Nem is lenne talán érdemes külön kitérni e problémára, ha nem járna együtt a fentiekben említett modern matematikai statisztikai eljárások magában a modellépítésben való alkalmazhatóságának, felhasználhatóságának, kiváltképpen pedig az ún. mesterséges változóknak az elutasításával. Ezeknek az eljárásoknak a révén ugyanis sok esetben az eredetileg adott és közvetlen közgazdasági tartalommal bíró kategóriákból, változókból azok transzformáltjai, mesterséges változók jönnek létre, amelyek adott esetben jobban segíthetik az eredeti változók közötti sztochasztikus törvényszerűségek feltárását, következésképp jövő alakulását előre látását, mint bármelyik másik vizsgálatba vont „természetes” változó.

Saját vizsgálataink, az ún. dinamikus faktoranalízis is olyan mesterséges változók, mégpedig az adott empirikus idősor rendszer „statikus és dinamikus invarianciáját” mintegy magukba sűrítő rendszerváltozók (az ún. dinamikus faktorok) meghatározására irányul, amelyekkel aztán az eredeti változók statisztikusán jól megmagyarázhatók és előrebecsülhetők.

6. Az utóbbi években a nemzetközi szakirodalomban olyan új irányzatokkal is találkozhatunk, amelyek lehetőleg kevés számú „rendező” elv, paraméter előírásával és alkalmas számítási algoritmus segítségével a modellalkotást teljesen az adatok saját belső, empirikusan kialakult összefüggérendszerére bízzák. A modell pontos kialakításában tehát jelentős szerephez jut a „gépi gondolkodás”. Ezeknek az eljárásoknak két lényeges elemük van: a lehetőségek kombinációinak „befutása”, és a szabályozás.

Jól illusztrálható e módszerek alap gondolata egy egyszerű növénynevelési példán.

A növénynevelésőt valamilyen kitűzött cél érdekében különböző örökletes genetikai tulajdonságokkal rendelkező növényeket keresztesz; ennek során a genetikai kódok kombinációi növényneveléskor nemzedékre mind bonyolultabbá válnak. A szabályozás (amely jelen esetben tulajdonképpen szelekció) abban áll, hogy a növénynevelésőt minden

nemzedékből kiválogatja azokat a növényeket, amelyek tulajdonságai leginkább megfelelnek a nemesítés *végős céljának* (és a kísérleteket ezekkel a növényekkel folytatja tovább). A szelekció akkor ér véget, amikor a célt elérték.

Az előző példát általánosítva, a növények szerepét matematikai változók veszik át, a kitűzött cél lehet például egy kitüntetett, kiemelt változó „lehető leg jobb” megközelítése. A növények keresztesésének megfelel két változó valamilyen típusú függvényének képzése; a „keresztesések” tulajdonságai, jellemzői pedig például annak alapján ítélték meg, hogy az egyes függvények segítségével a kiemelt változó milyen jó regressziós becslése adható meg. A kívülről megadott paraméterek ekkor a következők: az eredetileg rendelkezésre álló változók halmaza; a szóba jöhető függvények alakja; a szelektálási kritérium és a megállási szabály. Ezek megadása után a regressziós függvény végső alakjának meghatározását mintegy automatikusan — természetesen valamely matematikai algoritmus alapján — a „gép” végzi.

E módszerek alkalmazásai nagyon sok területre kiterjedhetnek, elsősorban a szabályozási, irányítási, tervezési és alakfelismerési problémakörökre gondolva. Prognosztikai célú alkalmazásukkal — kísérleti stádiumban — jelenleg foglalkozunk.

7. A tervezés folyamata során a múlt és a jelen ismeretében alakítják ki az elképzeléseket a jövőről. Megfelelő biztonsággal akkor tervezhetjük a jövőt, ha a múltból és a jelenről megbízható, valós képünk van. Amennyiben ez a kép pontatlan, még pontatlanabb lesz a jövőbe előrevetített kép. Minden lehetőséget meg kell ragadnunk tehát ahhoz, hogy a múlt és jelen eseményeit, törvényszerűségeit minél pontosabban és minél több irányból megismerjük.

Úgy gondoljuk, ezen ismeretek megszerzésében sokat segíthetnének a matematikai módszerek, amelyek eredményességét — és különösen a sztochasztikus módszereket — befolyásoló „külső” körülmények között azonban fontos helyet foglal el a *statisztikai adatkultúra*. Nyilvánvaló, hogy egy konkrét feladat megoldásában igen komoly súlylat esik latba a rendelkezésre álló statisztikai adatok mennyisége és minősége.

Az adatok „minőségén” gyakran csupán az adatok megbízhatóságát, pontosságát értik. Ez kétségtelenül fontos, de nem egyetlen minőségi tulajdonság. Az adatok értékét — egy konkrét feladat megoldását tekintve — döntően az határozza meg, hogy mennyi és milyen információt tartalmaznak.

A jelenlegi adatfelhasználási gyakorlat többnyire az, hogy a meglévő, a megoldandó feladat szempontjából igen változó minőségű adatokkal kell dolgozni. Az ideális természetesen az olyan adatszolgáltatási rendszer lenne, amely a megoldandó feladatokhoz a lehetőségekhez képest legteljesebb információt nyújtana. Egy ilyen ideális állapotot csak úgy lehet megközelíteni, hogy magát a tervezést, valamint a tervezéshez kapcsolódó modellezés információellátását előre megtervezzük. Ha meggondoljuk, hogy hazánkban minden jelentősebb gazdasági és társadalmi folyamatot megterveznek, ez az igény nem is tűnhet túlzónak.

A fő problémát ebben a feladatban természetesen az jelenti, hogy az információ-ellátás megtervezéséhez *nem* elegendő a tervezés mai igényeinek az ismerete, hanem legalább 10—15 évvel előre kellene látni a *tervezés és a hozzá kapcsolódó modellezés jövőjét*.

Megjegyzendő, hogy a tervezés „hétköznapi” adatigénye — elsősorban minőségi szempontból — általában lényegesen kisebb, mint a modellezésé. Az adatigényességét sokszor a modellezés negatív tulajdonságának tekintik, holott ez csupán a modellezés természetes velejárója. Az adathiány egyik tipikus megnyilvánulási formája az idősorok rövidsége.

A tervezésben használatos makrokategóriák idősorai (legalábbis azok, amelyeket összehasonlítható áron a Központi Statisztikai Hivatal publikál) meglehetősen rövidek. Mindenképpen arra kellene törekedni, hogy közgazdasági szempontból értelmes tartalommal bíró és konzisztens — hosszabb múltra visszatekintő — gazdasági-közgazdasági idősorok álljanak rendelkezésünkre mind folyóáron, mind pedig változatlan (összehasonlítható) áron. Egyoldalú és furcsa követelmény az „előretéknést” 15—20 évre elvárni anélkül, hogy legalább ennyi időre ne tekinthetnénk vissza is. *A jövő „mérhetőségének” egyik előfeltétele a múlt „mérhetősége” is.*

Eddigi saját vizsgálataink is azt mutatják, hogy a gazdasági fejlődés, az egyes makrokategóriák közötti összefüggések *tendenciája* nem változik és nem is változtatható olyan gyorsan, ahogyan az sokszor kívánatos lenne. A rendszer (adott esetben egy idősor vektor) múltja domináns meghatározója lehet a jövőnek. Másutt, hosszabb idősorok alapján végzett matematikai statisztikai vizsgálatok nem egyszer kimutatták, hogy jelentősebb eseményeknek még 15—20 év múlva is mérhetően érzékelhető a hatásuk az egyes idősorokban.

8. Végezetül pedig — mind az említett gondok, problémák dacára — meg kell mon-

danunk, hogy a sztochasztikus módszerek közgazdasági alkalmazását, speciálisan tervezésbeni hasznosítását tekintve, a *távolabbi* jövőt illetően *optimisták* vagyunk. Optimizmusunk táptalaja az a történelmi fejlődési analógiákon alapuló felismerés, hogy a tudományos gondolkodás és a megfelelő matematikai módszerek alkalmazása előbb vagy utóbb elterjed minden olyan területen, ahol az objektív szükségletek ezt indokolják: márpedig a népgazdaság tervezése — amely lényegében egy sztochasztikus rendszer „kezelése” — kétségtől ilyen terület. Ennek a fejlődési tendenciának az érvényesülését megnehezíteni lehet, de megakadályozni nem. A szubjektív emberi tényezők csupán gyorsítják vagy lassítják e folyamatot.

BÁNKÖVI GYÖRGY — VELICZKY JÓZSEF
ZIERMANN MARGIT

NÉHÁNY MEGJEGYZÉS OPERÁCIÓKUTATÁSI KONFERENCIÁKKAL KAPCSOLATBAN

1979. augusztus 22. és 25. között rendezte meg Győrben a IX. Magyar Operációkutatási Konferenciát a Bolyai János Matematikai Társulat a Magyar Közgazdasági Társulat Matematikai Közgazdasági Szakosztályával és a Neumann János Számítógéptudományi Társaság Operációkutatási Szakosztályával közösen.

Kb. 250 résztvevője volt a konferenciának és közel 40 előadás hangzott el. Ezek a számok valamivel elmaradnak a múlt évek megfelelő számaitól, aminek elsősorban a korábbi, erősen nyári időpont lehetett az oka.

Az ünnepélyes megnyitó kivételével a konferencia minden programpontja a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán zajlott le. A konferencia megnyitóján Prékopa András adott elő arról, hogy a klasszikus mechanika mely részei tekinthetők matematikai programozási feladatra vonatkozó eredményeknek is. Még egy plenáris ülése volt a konferenciának. Ezen meghívott előadók beszéltek az operációkutatásnak és környezetének kapcsolatáról, többnyire problémákról. Az előadások mindegyikét számos hozzászólás követte. A sikert a kiváltott hozzászólások, megjegyzések tartalmában mérve talán Simon Pál, az IKARUS szervezési osztálya vezetőjének előadása érdemelte ki a legnagyobb elismerést, aki az operációkutatás vállalati alkalmazásairól beszélt. Ha különösebb indoklás nélkül megengedett egy ilyen állítás, akkor kijelentem, hogy a konferenciának ez az ülése az utóbbi konferenciák hasonló üléseinél, kerekasztalainál sokkal jobb volt, mert gyorsabban, frappánsabban jutott el azokhoz a gazdasági, társadalmi problémákhoz, amik a bajok gyökerét jelentik. Ugyanakkor ez nem jelenti azt, hogy több eredménye lesz, mint a korábbi hasonló üléseknek volt.

Az elhangzott további előadások az alkalmazási területeket tekintve — beleértve ezek egymás közötti megoszlását is — elég változatos képet mutattak, amiben nyilván van jó. Kifejezetten módszertani, saját vagy mások korábbi eredményeihez kapcsolódó előadás nagyon kevés volt, amiben nyilván van rossz. Egyébként az ilyenek tekinthetők jó részénél is (ütemezési, készletezési problémák, programok kimentési pontjainak meghatározása) történt több-kevesebb utalás a kiindulásul szolgáló gyakorlati feladatra, rendszerint továbbtarkítva az előbb már változatosnak nevezett képet.

A korábbi konferenciákhoz képest — de az összes előadások számához képest feltétlenül — sok volt az olyan előadás, amelyik egy alkalmazási (közlekedés, számítógéphálózatok üzenetirányítása), egy esetben pedig egy módszertani területet kívánt összefoglalni.

Változatlanul fehér holló a műszaki alkalmazás, bár a most elhangzott két ilyen témájú előadás — ismét pl. az összes előadások számához viszonyítva — óriási előrelépést jelent. (Az egyik egy nemlineáris programozásra vezető méretezési problémáról, a másik tervezett aluljárók forgalmának szimulációjáról szólt.) Ezek továbbbővítették e sorok írójának azon rögeszméjét, hogy a műszaki tervezési problémák az operációkutatásnak — sajnos, egyelőre csak potenciálisan — a legígéretesebb területét jelentik.

Meglepő módon adatkezelésről közvetlenül nem hangzott el előadás. Ezen azt értem, hogy nem volt olyan előadás, melynek témája egy erre a területre vonatkozó gyakorlati vagy elvi feladat megoldása lett volna. Ha ismertettek is olyan pl. ágazati szintű optimalizációs vagy egyéb modelleket, ahol ennek lényeges szerepet kellett volna játszania, maga az előadás erre nem tért ki. Jobb osztályozási lehetőséget nem tudván csinálni, közvetve azért kapcsolódott ehhez a témakörhöz néhány előadás. (Hálózat szerkesztése és kirajzolása, adott LP-t interaktív módon megoldó programrendszer.)

A konferencia néhány kevésbé színvonalas előadását hallgatva az emberben (nemcsak bennem) felvetődött, hogy esetleg semmi szükség évenként operációkutatási konferenciát tervezni. Ugyanis ma már senki nem tud, de legalábbis bárkinek már egyre nehezebb évenként új előadással a hallgatóság elé állni. Ennek oka az is, hogy napjainkban az operációkutatási projektek többségének volumene, átfutási ideje sokkal nagyobb mint korábban. Túl azon, hogy egy konferencia több, mint az elhangzott előadások összessége, és nem is minden esetben kell ugyanazoknak előadást tartaniuk, a ritkítás ötletét elég hamar el lehet vetni. Annál is inkább, mert adva van hosszabb előadások megtartásának a lehetősége, illetve ezzel (is) összefüggésben, az érintendő témakörök, és ezzel az előadások számának szűkítése. Valami olyan megoldás látszik célszerűnek és realizálhatónak, hogy mondjuk, minden második konferencia szervezésénél figyelembe venni a fenti lehetőségeket. Ugyanis egy ilyen konferencia megszervezése a szokásosnál sokkal több munkát követel a szervezőktől és ugyanakkor így nem is kell lemondani azokról az előnyökről, amiket egy konferencián az elhangzó előadások sokfélesége jelent. A győri konferencia esetén éppen ez a sokféleség demonstrálta azt, hogy az operációkutatás lehetőségei, eredményei ma sem rosszabbak, mint egy évvel ezelőtt. Hogy ezek valójában mit érnek, azt viszont az említett plenáris ülés mutatta.

Valahogy nem realizálódott igazán az a lehetőség, amit az nyújtott, hogy a konferencia egy „mindentől elzárt” helyre összpontosult, a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola igen szép környezetben elhelyezett épületeibe. Ennek legfőbb oka az volt, hogy nem volt egy nagyjából állandóan nyitva tartó „klub”. (Helyiség valójában lett volna, csak egyszerűen a szervezők minden próbálkozása ellenére sem lehetett személyzetet biztosítani.) Mindenképpen az ilyen egy — lehetőleg olesó — helyre szervezés a jövőben követendő út, noha ez több-kevesebb ellentmondásban a korábbiakban megszokott, a nyári „holszezon” elkerülő időpóttal.

Bár az eddigi meditációim több problémát is takar, a győri konferencia nyújtotta kép sokkal jobb lesz, ha összevetem azzal, amit egy másik konferencián kaptam.

Lehetőségem volt résztvenni 1979. szeptember 10—12. között Saarbrückenben a Gesellschaft für Mathematik, Ökonomie und Operations Research negyedik operációkutatási kongresszusán (IV. Symposium über Operations Research). Nagy kongresszus volt, több mint 500 résztvevővel és kb. 120 előadással.

A kongresszust szervező társaságot 1976-ban alapították a témával foglalkozó egyetemi és főiskolai emberek, mintegy kiválva a Deutsche Gesellschaft für Operations Researchból (DGOR). Ennek következtében az utóbbi ma már elsősorban az iparban foglalkoztatott szakembereket tömöríti. Ilymódon a német operációkutatásnak is több, pontosabban két gazdája van. A két társaság között enyhén szólva feszült a viszony. Például a másodiknak említett társaságnak mindössze néhány tagja vett részt ezen a konferencián, ugyanakkor a DGOR konferenciáját nem egészen 10 nappal később rendezték stb. Mi ezért ezen már túl vagyunk, a Bolyai Társulat, a Neumann Társaság és a Magyar Közgazdasági Társaság közötti viszony legalább is rendezett.

Erre vezethető vissza az is, hogy a saarbrückeni konferencia miért nem tükrözte azt a szintet, amlyen az NSZK-beli operációkutatásnak pl. az ottani eszközellátottság alapján állnia kellene. Ugyanis az elhangzott előadások szinte kizárólag elmélettel foglalkoztak, igazi alkalmazásról, némi túlzással, nem esett szó. Hangsúlyozom, nem az nem tett, hogy matematikáról, ráadásul többször is valóban alkalmazhatónak tűnő apparátusokról hangzottak el előadások, hanem az, hogy ezt nevezik operációkutatásnak. (Ugyanakkor emlékeztetek arra, hogy Győrben nagyon kevés ilyen „elméleti” előadás hangzott el, amiről azt írtam, hogy ebben nyilván van rossz. Még rosszabbnak tartanám, ha ez tendenciának bizonyulna.)

Nem lenne helyénvaló azonban itt az egyébként meglepően jó házigazdáknak bizonyult németeket túl sokat kritizálni, az ember a tapasztalatait használja fel itthoni problémáinak megoldásában. (Mint az előzőekből érezhető, vannak ilyenek.)

Végezetül megemlítenék egy területet, mellyel Saarbrückenben nagyon sok előadás foglalkozott, ugyanakkor nálunk — eltekintve Bod Péter néhány korábbi idevágó eredményétől — szinte teljesen hiányzik. Ez a többszemponútú optimalizálás területe. Ez a konferencia is — az előzőek alapján érthetően — megerősítette azt a benyomást, hogy az utolsó pár évben ez a terület a szóba jövő modelleket és módszereket tekintve nagyobb mozgásba jött.

HIBAIGAZÍTÁS

Az 1979/3-4. számban, *Beluszky Pál* – *Sikos T. Tamás*: A faktor- és clusteranalízis alkalmazása a területi kutatásokban c. cikkében felcserélődött a 197. oldalon levő 2. ábra rajza a 202. oldalon levő 4. ábra rajzával. A feliratok és a jelek magyarázatai jó helyen vannak. Ezuton kérjük a szerzők és olvasóink elnézését.

A Szerkesztőség

Az előzőekben ismertetett tények alapján a vizsgált munkát a szakbizottság a következőképpen értékeli: A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg.

A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg.

A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg.

A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg.

A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg.

A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg. A munkában a szerző a vizsgált területen elért eredményeit a lehető legteljesebben és legértékesebben ismerteti meg.

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója
Műszaki szerkesztő: Marton Andor

A kézirat nyomdába érkezett: 1980. I. 23. Terjedelem: 10,5 (A/5 ív)
80.7924 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György