

INTERVALOVÝ PŘÍSTUP K MEZIODVĚTVOVÉMU MODELU

Jiří Rohn
Katedra základů matematické analýzy

V tomto referátu jsou stručně shrnuty některé výsledky, dosažené autorem ve spolupráci s doc. J. Bouškou, CSc., vedoucí ekonomicko-matematické laboratoře EÚ ČSAV, při intervalové interpretaci meziodvětvového modelu národního hospodářství.

Předpokládáme, že národní hospodářství je rozděleno do n odvětví a pro každé i , $i = 1, \dots, n$, nechť x_i je celková výroba i -tého odvětví a y_i konečná spotřeba výrobků tohoto odvětví (individuální i společenská). Meziodvětvový model vyjadřuje vztah mezi celkovou výrobou a konečnou spotřebou ve tvaru rovnosti

$$(1) \quad (E - A) x = y$$

kde $x = (x_i)_1^n$, $y = (y_i)_1^n$, E je jednotková matice a $A = (a_{ij})_{i,j=1}^n$ je matice tzv. technických koeficientů (koeficient a_{ij} vyjadřuje množství produkce i -tého odvětví, potřebné k vyrobení jednotky produkce j -tého odvětví). Tento model je používán především v plánovacích a prognostických propočtech. Jedno z jeho možných použití (jehož se v dalším pro ilustraci přidržíme) je stanovení celkové výroby x , potřebné k dosažení požadované konečné třeby y .

Při praktických výpočtech pomocí tohoto modelu je však třeba mít na zřeteli, že jednotlivé technické koeficienty a_{ij} nejsou známy přesně (získávají se často pouze statistickými nebo expertními odhady). Na druhé straně je možno dosti spolehlivě odhadnout interval, ve kterém skutečné hodnoty těchto koeficientů leží. Z tohoto hlediska se intervalový přístup

k meziodvětvovému modelu jeví jako adekvátnější údajům, které máme k dispozici.

Předpokládáme, že známe dolní a horní odhad každého z technických koeficientů a že požadovaná konečná spotřeba není stanovena přesně, nýbrž že pro každé odvětví je plánovacím centrem předepsána dolní a horní mez, mezi nimiž má výsledná konečná spotřeba tohoto odvětví ležet, přičemž pro plánovací centrum jsou všechny hodnoty spotřeby, ležící v uvedených mezích, přijatelné. Při tomto zadání vstupních údajů můžeme za přijatelné řešení považovat pouze takový vektor celkové výroby x , který má tu vlastnost, že při libovolných hodnotách technických koeficientů v rámci stanovených hranic leží vektor konečné spotřeby, vypočtený podle (1), v předepsaných mezích. Každý takový nezáporný vektor x nazýváme zaručeným řešením. Množinu všech zaručených řešení lze popsat soustavou lineárních nerovností, která však obecně řešení nemusí mít. Pro existenci zaručeného řešení byla odvozena snadno ověřitelná nutná a postačující podmínka. V případě, že tato podmínka je splněna, má množina zaručených řešení minimální bod (ve smyslu obvyklého částečného uspořádání vektorů), který lze explicitně vyjádřit.

Má-li množina zaručených řešení (která je obecně konvexním mnohostěnem) neprázdný vnitřek, je možno pro celkovou výrobu každého odvětví určit dolní a horní mez tak, že každý vektor výroby, jehož jednotlivé složky leží v těchto mezích, je zaručeným řešením. V praxi to znamená, že každý výrobce má možnost zvolit si hodnotu výroby v těchto mezích, přičemž výsledná konečná spotřeba bude vždy ležet v mezích, požadovaných plánovacím centrem. Z geometrického hlediska jde o vepsání intervalu do množiny zaručených řešení. Všechny tyto vepsané intervaly je možno popsat jistou soustavou lineárních nerovností a vybrat z nich ten, který je optimální ve smyslu jistého dodatečného kritéria.

V případě, že při zadaných údajích zaručené řešení neexistuje, je možno jeho existence dosáhnout zmenšením rozpětí některých technických koeficientů. V praxi může být tohoto zmenšení dosaženo centrální preferencí některých technologických postupů, jimiž může být hodnota technického koeficientu ovlivněna v žádoucím směru.

Rovněž v tomto případě se autorům podařilo popsat všechny změny technických koeficientů, jimiž je možno dosáhnout existence zaručeného řešení, a nalézt efektivní metodu výpočtu v praktických případech.

Popsaný přístup, ačkoliv je z matematického hlediska poměrně jednoduchý, má pro praxi několik předností:

- 1/ bere v úvahu nepřesnost ve stanovení údajů, které jsou k dispozici,
- 2/ umožňuje plánovacímu centru nestanovit požadovanou spotřebu přesně, ale ve formě přijatelných mezí,
- 3/ předepisuje jednotlivým výrobcům nikoliv velikost výroby, nýbrž pouze meze, v nichž se má pohybovat, a dává jim tak určitou volnost ve stanovení objemu výroby a ve volbě technologie.

Podrobněji bude celá teorie vyložena v připravované publikaci obou autorů, která vyjde během tr. v edici EML, vydávané EÚ ČSAV.