

<https://doi.org/10.3176/hum.soc.sci.1981.3.05>

U. MERESTE

TOOTMISE MAJANDUSLIKU EFEKTIIVSUSE TASEME MÕOTMINE JA VÖRDLEANALÜÜS MAATRIKSKONTSEPTSIOONI ALUSEL

Esitanud A. Kõörna

Viimase kümnekonna aasta jooksul on pööratud nii NSV Liidu kui teiste sotsialismimaade majandusteaduses palju tähelepanu tootmise efektiivsuse mõõtmise meetoditele. Sellel teemal on avaldatud arvukalt artikleid ja monograafiaid, mis sisaldavad hulga erinevaid ettepanekuid kasutada efektiivsuse mõõtmiseks mitmesuguseid lihtsama või keerulisema koostisega näitajaid. Koostatud on ka mitmeid ametlikke metoodikaid tootmise efektiivsuse planeerimisel kasutatavate näitajate arvutamise kohta.¹ Siiski jääb ümberlukkamatuks tõsiasi, et siiani pole suudetud ei teoreetilises kirjanduses ega ametlikes metoodikates soovitatud näitajate abil lahendada efektiivsuse ja selle muutumise mõõtmise ülesannet nii, nagu seda rahvamajanduse plaaniline juhtimine eeldab.² Et ükski siiani ettepanud integraalsetest ehk üldistavatest efektiivsusnäitajatest pole osutunud kõlblikuks tootmise majanduslikku efektiivsust õigesti peegeldama, jääb praktiliste plaanimis- ja analüüsimisülesannete lahendamiseks sobiva üldistava efektiivsusnäitaja väljatöötamine edaspidigi majandusteaduse üheks tähtsamaks ülesandeks.³

Käesolevas artiklis on tehtud katse demonstreerida, kuidas seatud ülesannet saab lahendada tootmise efektiivsuse maatrikskäsituse alusel, mida nende ridade autor on kirjeldanud üldjoontes esmakordselt 1977. aastal,⁴ põhjalikumalt aga käesoleva väljaande 1980. aasta esimeses numbris.⁵

¹ Vt. näit. Методические указания к разработке государственных планов развития народного хозяйства СССР. М., 1974, lk. 34—37; Типовая методика разработки пятилетнего плана производственного объединения (комбината), предприятия. М., 1975, lk. 236—237.

² «Mitte ainuski plaanimispraktikas kasutatavatest näitajatest ei ole suuteline üldistavalt ja vajaliku täpsusega peegeldama tootmise efektiivsuse muutumist,» konstateerib pärast aastaid kestnud uurimistööd ja paljusid diskussioone NSV Liidu Riikliku Plaanimiskomitee tootlike jõudude uurimise nõukogu aseesimees dr. I. Silin NLKP Keskkomitee ajakirjas «Коммунист». (Шилин И. Хозяйственный механизм: стратегия совершенствования. — Коммунист, 1980, № 14, lk. 27/28.)

³ Шилин И. Хозяйственный механизм, lk. 28.

⁴ Mereste, U. Efektiivsusteooria täiustumisteel. — Looming, 1977, nr. 8, lk. 1340.

⁵ Mereste, U. Ohiskondliku tootmise majandusliku efektiivsuse tõus Eestis 1960—1977. (Majandusliku efektiivsuse maatrikskäsitus.) — ENSV TA Toim. Ühisk., k. 29, 1980, nr. 1, lk. 1—18. Vt. ka Mereste U. И. Матричный метод изучения уровня и динамики эффективности общественного производства. — Rmt.: Всесоюзная научная конференция «Теоретические и методологические проблемы экономической эффективности социалистического общественного воспроизводства. (Критерии, система показателей и механизм.)» 1. Общие проблемы теории и методологии социально-экономической эффективности социалистического воспроизводства. М., 1979, lk. 71—75.

1. Efektiivsuse maatrikskäsitus

Efektiivsuse maatrikskäsituse rajamisel on lähtunud seniste efektiivsuse näitajate ja -käsituste ebaõnnestumise põhjuste mudeli- ja süsteemiteoreetilisest analüüsist. Kõrvutades tootmise efektiivsuse mõistet, nagu sellest meie majanduskirjanduses tavaliselt aru saadakse, ning modelleerimise võtteid, millega taotletakse saada selle mõõtmiseks sobivat mudelit, selgub, et mudel ei vasta ei uurimisülesande ega objekti keerukusele.

Tootmise majandusliku efektiivsuse tõusu all mõistetakse kompleksnähtust, mille üksikavaldusteks on tööviljakuse tõus, fonditootluse tõus, materjali, energia ja tööjõu erikulu vähenemine, rentaabluse tõus jms. Efektiivsuse mõõtmist taotletakse aga üldjuhul mudelite varal, mis reaaliseeritakse ainult mingi kahe suuruse suhtena.

Põhimõtteliselt näib sellise mudeli konstrueerimine lihtne. Üldlevinud arvamuse kohaselt tuleb selleks võtta efekt ehk tulemus murru lugejasse ja efekti saavutamiseks tehtud kulud ehk kasutatud ressursid nimetajasse. Kui aga niiviisi talitada, saadakse tegelikult näitajad, mis hoolimata nende autorite headest kavatsustest osutuvad juba varem tuntud tööviljakuse, fonditootluse, rentaabluse jt. näitajate modifikatsioonideks. Efektiivsuse kui keeruka koostisega nähtuse modelleerimise tulemusena saadakse seega mitte efektiivsuse enda, vaid mõne tema komponentnähtuse mudel. Mudeliteooria seisukohalt vaadatuna tähendab see, et modelleerimisviis (*resp.* valitud mudelitüüp) on käsitletava objekti nõuetekohaseks modelleerimiseks liiga primitiivne. Mudel võimaldab anda keerukast efektiivsusnähtusest seetõttu ainult mingi ühe läbilõike, sellal kui seda tuleks hõlmata kogu tema mitmekesisuses, s. t. kõigis olulistest läbilõigetes.

Kahe arvu suhtena saadavate näitajate samasus varem tuntud tööviljakuse, rentaabluse ja teiste näitajatega on põhjustanud uurijate seas mitmesuguseid reageeringuid. On neid, kes selle tähelepaneku alusel on väitnud, et tootmise efektiivsus ja tööviljakus on identsed või peaaegu identsed mõisted ja vastavate näitajate põhimõtteline kokkulangevus seetõttu täiesti seaduspärane. Teised arvavad, et efektiivsust ja tööviljakust (ent ka efektiivsust ja rentaablust jne.) ei saa samastada. Ka käesoleva artikli autor lähtub eeldusest, et majanduslik efektiivsus on üldisem kui mis tahes tema komponentnähtus ja seetõttu tuleb teda mõõta mitme näitaja vahendusel.

Missugune näitajate komplekt peaks olema aluseks efektiivsuse käsitlemisel, selle kohta on tehtud mitme näitaja pooldajate poolt mitmesuguseid ettepanekuid. Mõningaid neist võib pidada küllaltki õnnestunuiks. Siiski on kõigile senistele lähenemisviisidele omane äärmine empirism, autorite juhendumine oma näitajaloetelude koostamisel enam-vähem subjektiivsetest kaalutlustest ning efektiivsuse kui keeruka koostisega nähtuse teadliku modelleerimise taotluste puudumine. Üldine on kogu senisele arutelule ka see, et ei kasutata efektiivsusmudeli mõistet ega üldse mudeliteooriat, mis kõneleb enamiku efektiivsuskäsitluste teatavast teoreetilismetodoloogilisest mahajäämusest.

Efektiivsuse maatrikskäsitus põhineb mudeliteooria teadlikul rakendamisel. Efektiivsuse käsitlemine jaotatakse kaheks iseseisvaks sammuks: I — efektiivsuse maatriksmudeli konstrueerimine; II — efektiivsustaseme ja selles toimunud muutuste käsitlemine maatriksmudeli vahendusel. Maatriksmudeli rakendamisel lähtutakse eeldusest, et tootmise majandusliku efektiivsusest tuleb mõista mis tahes majandusüksuse tegevuse kõigi tähtsamate tulemuste vaheliste suhete täielikku välja. Efektiivsustaset mingil perioodil iseloomustab efektiivsus-

välja seisund, mida kirjeldab maatriksikujulise efektiivsusmudeli elementide väärtuste hulk. Käesoleva töö autor on näidanud, et efektiivsusastase absoluutne mõõtmine ühes arvus pole efektiivsusmudeli elementide mitteühismõõtsuse tõttu võimalik, küll aga saab ühes arvus mõõta efektiivsusastase muutumist, kasutades selleks sünteetilist efektiivsusindeksit.⁶

Käesolevas artiklis näidatakse, et kuigi efektiivsusastase absoluutne mõõtmine eraldi igas ettevõttes, koondises või muus majandusüksuses pole teostatav, on võimalik mõõta seda suhtelise võrdlemise meetodil, mille tulemused on täiesti piisavad järjestusülesande⁷ lahendamiseks mis tahes suurusega majandusettevõtete kogumis.

2. Nn. lahendamatu võrdlemisülesande seade

Efektiivsuseteooria praegusele seisundile on iseloomulik teatav vastuolu teoreetiliste kontseptsioonide ja nende praktiliste rakenduste vahel. Sellal kui kõrgemal abstraktsioonitasemel on formuleeritud palju häid ideid, puuduvad enamasti otsesed võimalused nende rakendamiseks rahvamajanduse praktikas. Seetõttu on suhteliselt laialdaselt levinud veendumus, et kuigi näiteks kahe ettevõtte kohta võidakse teada kõiki nende peamisi kvalitatiivseid näitajaid, nagu tootlust, rentaablust, fonditasuvust, tootmiskulude taset jt., pole siiski võimalik üheselt ütelda, kuidas neid ettevõtteid nende tootmise efektiivsuse üldise taseme järgi tuleks järjestada. Iga seda laadi ülesannet peetakse praegu nii teaduslikus kirjanduses kui praktikas üldiselt seda kindlamalt mittelahendatavaks, mida suurema ettevõtete hulgaga on tegemist.

Esitame sellise «lahendamatu» võrdlemisülesande konkreetse näitena andmed kolmest masina- ja kolmest laevatehasest koosneva ettevõtete rühma kohta ühest hiljaaegu ilmunud ning üldiselt tunnustavat tähelepanu pälvinud monograafiast — R. Petuhhovi ja V. Volostnõhhi raamatust «Tootmise efektiivsuse tõstmise juhtimine tööstusharus».⁸

R. Petuhhov ja V. Volostnõhh möönavad täiesti õigesti, et mitme ettevõtte kõrvutaval käsitlemisel on praegu kasutatavate tootmise efektiivsuse näitajate peamisi pahekülgi nende tegelikult täielik võrreldamatus. Nad kirjutavad: «Nii on praegu üldlevinud viisil arvatav tööviljakus masinatehastes 2,5 korda madalam kui laevatehastes. Isegi eri laevatehastes, mis on ehitatavate laevade tüübi ja arvu poolest üksteisele väga sarnased, on see 1,5—2 korda erinev. Viimane tuleneb sellest, et üks laevatehas on tegelikult laevaremontimise ellingu, teise tehasesse kuuluvad aga peale ellingu veel ka metallitöötlemis-, masinaehitus- ja ettevalmistustsehhid. Sel põhjusel erinevad omavahel ka nende ettevõtete fonditootlus- ja rentaablusnäitajad.

Kasutades neid näitajaid eri ettevõtete tootmis- ja majandustegevuse efektiivsuse hindamiseks, satume paratamatult raskusesse, mis on seotud nende näitajate agregeerimise võimatusega. Seda tõestab järgmine tüüpiline näide.»

⁶ Mereste, U. Ühiskondliku tootmise majandusliku efektiivsuse tõus, lk. 12, valem (8).

⁷ Efektiivsuse uurimise seniseid põhipuudusi on olnud muuseas selles, et selle raames on püütud leida üht vastust mitmele põhimõtteliselt erinevalt püstitatud ülesandele. Tegelikult tuleb efektiivsuse uurimises eristada kaht eri ülesannet — peegeldus- ja järjestusülesannet; viimane võib esineda kahel eri kujul — dünaamilise või staatilise järjestusülesandena. (Vt. lähemalt: Mereste, U. Ühiskondliku tootmise majandusliku efektiivsuse tõus, lk. 2.) Osundatud artiklis on toodud peegeldus- ja dünaamilise järjestusülesande lahendamisviisi kirjeldus.

⁸ Петухов Р. М., Волостных В. В. Управление повышением эффективности производства в отрасли. (Цели, методы, пути реализации.) М., 1979, 236 lk.

Tabel 1

Masina- ja laevatehaste tootmise efektiivsust iseloomustavad andmed

Näitaja ja mõõtühik (praktilikas tavaliselt osutatav mõõtühik)*	Mõõtühik (täpsemalt formulee- rituna)	Tehased					
		masinatehased			laevatehased		
		A	B	C	D	E	F
Tootlus (tuh. rbl.)	$\frac{\text{kogutoodangu tuh. rbl.}}{\text{aastakeskmine töötaja}}$	8,9	9,1	12,7	13,8	13,7	10,9
Fonditootlus (rbl.)	$\frac{\text{kogutoodangu rbl.}}{\text{tootmisfondide maksumuse rbl.}}$	1,25	1,46	2,38	1,42	1,47	1,72
Fondirentaablus (rbl.)	$\frac{\text{kasumi rbl.}}{\text{tootmisfondide maksumuse rbl.}}$	0,13	0,12	0,14	0,05	0,08	0,21
Tootmiskulude rentaablus (rbl.)	$\frac{\text{kasumi rbl.}}{\text{tootmiskulude rbl.}}$	0,21	0,18	0,14	0,11	0,10	0,20
Kaubatoodangu tootmiskulude tase (kop.)	$\frac{\text{tootmiskulude kop.}}{\text{kaubatoodangu rbl.}}$	80,8	81,1	86,4	88,7	90,14	82,2

* Tavalises majanduspraktikas osutatakse kasutatavate suuruste dimensioone enamasti ebatäpselt, mis ei võimalda esmapilgul saada õiget pilti nende tegelikust mitteühismõõtsusest. Tabelis on koos näitaja nimetusega esitatud dimensioon nii, nagu see on antud R. Petuhhovil ja V. Volostnõhil (veerg 1). Et aga käesolevas käsitluses on vaja täpsemaid, on need toodud eraldi veerus (vt. veerg 2).

Esitanud vastavad andmed (vt. tab. 1), väidavad R. Petuhhov ja V. Volostnõh, et «raske on ütelda, missuguses ettevõttes on tootmise efektiivsus kõrgeim, veel vähem aga saab ettevõtteid nende tootmise efektiivsuse taseme järgi järjestada (sõrendus — U. M.). Nii on tehases E kõige kõrgem tööviljakus, ent kõige madalam tootmiskulude rentaablus ning kõige kõrgem tootmiskulude tase. Tehases C on fonditootlus kõige kõrgem, ent kaugeltki mitte kõige kõrgem rentaablus ning madalam tootmiskulude tase jne.»⁹

Kõik efektiivsuse osanäitajate otsese mittevõrreldavuse kohta öeldu on õige. Õige aga pole ülalpool sõrendatult esitatud väide, et olevat raske ütelda, missuguses tehases on majandusliku efektiivsuse tase kõige kõrgem, niisamuti ka väide, et neid efektiivsustaseme järgi järjestada ei saa. Maatrikskäsituse alusel ei paku see põhimõttelist raskust. Tabelis sisalduvaist lähteandmeist piisab mõlema ülesande lahendamiseks täielikult.

Ülesande lahendamisel tuleb läbida järgmine arutluskäik:

- 1) konstrueerida efektiivsuse maatriksudel;
- 2) leida efektiivsusmaatriksi (puuduvate) elementide väärtused;
- 3) võrrelda kõigi teiste tehaste efektiivsustaset tehase A (või mis tahes teise tehase) efektiivsustasemega ning määrata saadud tulemuste alusel kindlaks nende järjestus vastavalt tootmise efektiivsuse tasemele.

Käsitlеме seda mõttekäiku edasises allpunktide kaupa.

⁹ Samas, lk. 34/35. Allikas on tabeli 1 andmetes väike viga. Tööviljakus ei ole kõige kõrgem tehases E (13,7), kus tootmiskulude tase on kõrgeim (90,14), vaid tehases D (13,8). See eksamis aga on tühine ega muuda ülesande põhimõttelist seadet.

3. Avaldamata kujul kasutatud efektiivsusmudeli avaldamine

Tõsiseigas, et tabeli 1 andmeil püütakse teha otsustusi tootmise efektiivsuse taseme kohta, võib näha vihjet sellele, et neid näitajaid vaadeldakse nagu omavahel seotuid ehk nagu ühe mudeli erinevaid parameetreid. Ülesande lahendamine nimetatud näitajate loendi alusel ei õnnestu, sest nad pole omavahel nii ühendatud, et annaksid efektiivsusastasele ammen-dava iseloomustuse. Sellise iseloomustuse saamiseks tuleb kõigepealt selgusele jõuda, missugune on intensiivsussuhtarvude täissüsteemne hulk, kuhu kõik tabelis 1 esitatud viis osanäitajat kuuluvad.

Vaadeldes näitajaid tabelijärjestuses, arutletakse järgmiselt:

- a) tootluse näitaja eeldab, et maatriksis on kaks kvantitatiivset lähteparameetrit: *kogutoodangu maksumus* (q) ja *aastakeskmine töötajate arv* (a), mille suhtena tootlus leitakse;
- b) *fonditootluse* näitaja rakendamine paralleelselt tootlusega eeldab, et maatriksisse peab kuuluma kolmanda lähteparameetrina *tootmisfondide maksumus* (f);
- c) *fondirentaabluse* näitaja saab maatriksisse kuuluda ainult siis, kui selle neljandaks kvantitatiivseks parameetriks on *kasum* (m);
- d) *tootmiskulude rentaabluse* näitaja eeldab, et viienda lähteparameetrina peab maatriksisse kuuluma *tootmiskulude summa* (g);
- e) *tootmiskulude taseme* näitaja, mida praktikas nimetatakse sageli ka vene keelest tulenevas toortõlkes «tootmiskulud kaubatoodangu maksumuse ühe rubla kohta» (затраты на один рубль товарной продукции) eeldab veel kuuendat lähteparameetrit — *kaubatoodangu maksumust* (y).

Seega võib öelda, et kõik lähteandmestikus sisalduvad kvalitatiivsed näitajad on hõlmatud 6×6 maatriksmudeliga, mille kujundamisest vastavad lähtekategooriad osa võtavad. Maatriksmudelist (vt. tab. 2) selgub, et täissüsteemse hõlmamise korral tuleb loetletud viie intensiivsussuhtarvuga resp. efektiivsuse osanäitajaga ühes kompleksis käsitleda veel 25 muud kvalitatiivset näitajat, mille nimetused sisalduvad tabeli 2 lahtrites.

Et muuta edasist käsitlust ülevaatlikumaks, on kasulik tabel 2 nii ümber korraldada, et majandusliku efektiivsuse tõustes ühes suunas muutuvad elemendid oleksid selle peadiagonaali ühel pool: kõik efektiivsuse tõustes üldjuhul suurenevad elemendid diagonaali all, teised peal.¹⁰ Silmas pidades antud maatriksi kvantitatiivsete lähteparameetrite majanduslikku sisu, järjestuvad need pärast maatriksi ümberkorra-stamist järgmiselt:

$$m, g, q, y, f, a,$$

s. o. nii, nagu nad on tabelis 3.¹¹

¹⁰ Missuguse peadiagonaali suhtes sümmeetriliselt paikneva kahe maatriksielemendi väärtus peaks majandusliku efektiivsuse tegelikule tõusule reageerides kasvama, missugune kahanema, see otsustatakse majandusteoreetilise arutluse alusel eeldusel, et kõik teised tegurid jäävad muutumatuks. Et sümmeetriliselt paiknevate maatriksielementide paarist ühe väärtuse kasvades teine alati kahaneb, on selliste arutlustega soovitatav hõlmata elemente paarikaupa.

¹¹ Sellise võtte kasutamine ei ole obligatoorne. Dünaamilise järjestusülesande lahendamisel pole viites 4 osundatud artiklis näiteks maatriksit nii ümber korraldatud.

Tabel 2

Tabelis 1 sisalduvaid intensiivsusnäitajaid hõlmav efektiivsusmaatriks *

	Kogutoodang <i>q</i>	Töötajate aastakeskmine arv <i>a</i>	Tootmisfondide maksumus <i>f</i>	Kasum <i>m</i>	Tootmiskulud <i>y</i>	Kaubatoodang <i>g</i>
Kogutoodang <i>q</i>	1,00	Tööjõu erikulu	Kogutoodangu fondisiduvus	Kogutoodangu rentaablus	Kogutoodangu tootmiskulusiduvus	Kaubatoodangu osatähtsus kogutoodangus
Töötajate aastakeskmine arv <i>a</i>	Tootlus	1,00	Tööjõu fondivarustalus	Tööjõu rentaablus	Tööjõu tootmiskulusiduvus	Tööjõu kaubatoodangusiduvus
Tootmisfondide maksumus <i>f</i>	Fonditootlus	Tootmisfondide töötajate siduvus	1,00	Fondirentaablus	Tootmisfondide tootmiskulusiduvus	Tootmisfondide kaubatoodangusiduvus
Kasum <i>m</i>	Kasumi kogutoodangusiduvus	Kasumi töötajate siduvus	Kasumi tootmisfondisiduvus	1,00	Kasumi tootmiskulusiduvus	Kasumi kaubatoodangusiduvus
Tootmiskulud <i>y</i>	Tootmiskulude kogutoodangusiduvus	Tootmiskulude töötajate siduvus	Tootmiskulude fondisiduvus	Tootmiskulude rentaablus	1,00	Tootmiskulude kaubatoodangusiduvus
Kaubatoodang <i>g</i>	Kaubatoodangu kogutoodangusiduvus	Kaubatoodangu töötajate siduvus	Kaubatoodangu tootmisfondisiduvus	Kaubatoodangu rentaablus	Tootmiskulude tase	1,00

* Raamitud lahtrites paiknevad lähtenäites nimetatud elemendid (kvalitatiivsed näitajad). Maatriksielemendid, mille arvvaartus peaks efektiivsuse tõustes üldjuhul suurenema, on märgitud rasvase punktiga.

α_i	V_j	Kasum m	Kauba- toodang g	Kogu- toodang q	Tootmis- kulud y	Tootmis- fondid f	Töötajate arv a
Kasum m		1,000	Kasumi kauba- toodangusidu- vus β_{12}	Kasumi kogu- toodangusi- duvus β_{13}	Kasumi tootmis- kulusiduvus β_{14}	Kasumi tootmis- fondisiduvus β_{15}	Kasumi tööjõu- siduvus β_{16}
Kaubatoodang g		Kaubatoodangu rentaablus β_{21}	1,000	Kaubatoodangu kogutoodangu- siduvus β_{23}	Tootmiskulude tase β_{24}	Kaubatoodangu tootmisfondi- siduvus β_{25}	Kaubatoodangu tööjõusiduvus β_{26}
Kogutoodang q		Kogutoodangu rentaablus β_{31}	Kaubatoodangu osatahtsus kogutoodangus β_{32}	1,000	Kogutoodangu tootmiskulu- siduvus β_{34}	Kogutoodangu fondisiduvus β_{35}	Tööjõu eri- kulu β_{36}
Tootmiskulud y		Tootmiskulude rentaablus β_{41}	Tootmiskulude kaubatoodangu- siduvus β_{42}	Tootmiskulude kogutoodangu- siduvus β_{43}	1,000	Tootmiskulude fondisiduvus β_{45}	Tootmiskulude tööjõusiduvus β_{46}
Tootmisfondid f		Fondiren- taablus β_{51}	Tootmisfondide kaubatoodangu- siduvus β_{52}	Fonditootlus β_{53}	Tootmisfondide tootmiskulu- siduvus β_{54}	1,000	Tootmisfondide tööjõusiduvus β_{56}
Töötajate arv a		Tööjõu ren- taablus β_{61}	Tööjõu kauba- toodangusiduvus β_{62}	Toothus β_{63}	Tööjõu tootmis- kulusiduvus β_{64}	Tööjõu fondi- varustatus β_{65}	1,000

* Saadud tabeli 2 ridade ja veergude sellisel ümberpaigutamisel, et kõik seal rasvase punktiga tähistatud lahtrites paiknevad elemendid satuk-
sid maatriksi peadiagonaali alla.

4. Efektiivsusmaatriksi elementide puuduvate väärtuste leidmine

Tuginedes tabelile 3 ja lähteandmetest (tab. 1) teada olevate viie elemendi väärtustele (need on raamiga ümbritsetud), saab leida lihtsate teisendustega kõigi ettevõtete täielikud efektiivsusmaatriksid. Võimalikke tööviise, mis selleks sobivad, on kaks.

Esimese meetodi puhul leitakse kõigepealt kõigi teadaolevate elementide pöördväärtused, millega maatriksi 30-st elemendist on teada 10.

Ülejäänud elementide väärtused on neist leitavad teiste vastavate elementide jagatisena, näiteks kogutoodangu rentaablus

$$\beta_{31} = \frac{m}{q} = \frac{m}{f} : \frac{q}{f} = \frac{0,13}{1,25} = 0,1040$$

jne.

Teine meetod: eeldatakse täiendavalt, et iga ettevõtte kohta on teada veel mingi üks absoluutarvudes väljenduv lähteparameeter. Olgu selleks töötajate aastakeskmise arv, näiteks tehases A 1500 inimest.

Edasi leitakse kogutoodangu maksumus

$$q = a\beta_{63} = 1500 \cdot 8,9 = 13\,350 \text{ tuh. rbl.},$$

mille kaudu saab leida põhifondide maksumuse

$$f = \frac{q}{\beta_{53}} = \frac{13\,350}{1,25} = 10\,680 \text{ tuh. rbl.},$$

sellest aga kasumi summa

$$m = f\beta_{51} = 10\,680 \cdot 0,13 = 1388,4 \text{ tuh. rbl.}$$

Neil andmeil on nüüd lihtne leida, et kogutoodangu rentaablus on

$$\beta_{31} = \frac{m}{q} = \frac{1388,4}{13\,350} = 0,1040.$$

Tulemus on eelmisega võrdne. See vihjab tõsiasjale, et see, kui suureks täiendava eelduse korras võetud tööliste arv hinnati, efektiivsusmaatriksi elementidele mõju ei avalda.

Konkreetsed efektiivsusmaatriksid kõigi kuue tehase kohta on toodud tabelis 4. Neis sisaldub rikkalikult detailinformatsiooni kõigi, nii masina- kui laevatehaste majanduslikku efektiivsust mõjustanud tegurite kohta. On lihtne veenduda, et see teave lubab võrrelda koondise üksikettevõtteid hoopis mitmekülgsemalt kui viis üksiknäitajat.

5. Efektiivsusastase elementide võrdluskordajad ja sünteetiline efektiivsuskordaja

Statistika üldteooriasse kuuluvast suhtarvude teooriast on teada, et kõik indeksimeetodi rakendused on ülekantavad ka võrdlussuhtarvudele.¹² Sellel põhineb muuseas nn. territoriaalsete indeksite rakendamine.

Erinevalt indeksitest kui dünaamikasuhtarvudest pole võrdlussuhtarvud aga seotud aja ühes suunas ja pöördumatu kulgemisega tegelikkuses. See-tõttu võib võrdväärseid võrdlussuhtarve leida mis tahes suunas. Sellal kui

¹² Vt. näit. Mereste, U. Statistika üldteooria. Tallinn, 1975, lk. 130 jj.

nähtuste ajalist dünaamikat on normaalne vaadelda retrospektiivselt, võrrelda näiteks käesoleva aasta andmeid eelmistega, mitte vastupidi, võib võrdlussuhtarve leida mis tahes suunas. See tähendab, et arvnäite kuuest ettevõttest koosnevas hulgas pole ühtki, mis juba loomu poolest oleks määratud teiste võrdlemisel aluseks. Niisiis võib neist võtta võrdlusaluseks esimeses lähenduses ükskõik missuguse.

Kõigi vaadeldavasse rühma kuuluvate tehaste kohta üheselt tõlgendatavate tulemuste saamiseks tuleks võtta võrdlusaluseks kõigi tehaste kohta kehtivad ühised andmed, näiteks keskmised. Et selliseid andmeid pole kasutada, valigem võrdlusaluseks esialgu tehase A ja püüdkem kindlaks teha, kui palju teiste tehaste efektiivsus on selle tehase tasemest kõrgem või madalam. Seejuures võib tehase A efektiivsustaset niisugusel kujul, nagu see maatriksis adekvaatselt peegeldub, vaadelda samasuguses võrdlusaluse funktsioonis, nagu nähtuste ajalise arengu käsitlemisel vaadeldakse mingi eelmise, aluseks võetava perioodi taset või plaani täitmise uurimisel sama perioodi plaani.

Jagades teiste tehaste efektiivsusmaatriksid elemenditi tehase A maatriksiga, saadakse kõigi teiste tehaste efektiivsuse võrdluskordad ja te maatriksid tehase A suhtes, s. o.

$$\{\beta_{ij}^k\} \odot \{\beta_{ij}^A\} = \{c_{ij}^{k/A}\}, \quad (1)$$

kus k on vastava tehase nimitähis või number.¹³ Saadud võrdluskordajate maatriksi iga element väljendab seda, kui mitu korda vastava tehase k efektiivsusmaatriksi element on tehase A efektiivsustaseme samast elemendist suurem või väiksem.

Elementide võrdluskordajaid võib vaadelda nagu vastavaid indekseid selles mõttes, et neist saab arvutada efektiivsustasemete sünteetilise võrdluskordaja ehk lühemalt sünteetilise efektiivsuskoordaja C_{Ef} põhimõtteliselt niisamasuguse valemi järgi, mille alusel leitakse sünteetiline efektiivsusindeks,¹⁴ s. o.

$$C_{Ef}^{k/A} = \frac{2 \sum_{ij} c_{ij}^{k/A^*}}{n^2 - n}, \quad (2)$$

kus c_{ij}^{k/A^*} on individuaalsed võrdluskordajad, mille väärtused kasvavad, kui tootmise efektiivsus majanduslikus tegelikkuses tõuseb. Vastavalt korraldatud võtmematriksis 3 on sellised elemendid paigutatud diagonaali alla.

Taotledes siin ainult eri tehaste efektiivsustasemete erisuste kohta üldistuste tegemist, mitte tasemete detailset analüüsimist, ongi tegelikult mõtet arvutada välja ainult maatriksi diagonaalialuste elementide väärtused; need on kõigi tehaste kohta tabelis 5. Sünteetilised võrdluskordajad on selles tabelis kirjutatud maatriksi diagonaali peale, mis on arvudest vaba.

Nagu neist nähtub, pole etaloniks valitud tehases A tootmise efektiivsus kõige kõrgem. Tehastes B ja D on tootmise efektiivsus veelgi madalam, tehastes F, C ja E aga märksa kõrgem. Nõnda kujuneb välja järgmine tehaste paremusjärjestus nende efektiivsustaseme järgi tehase A suhtes

¹³ Ringiga ümbritsetud jagamismärk \odot tähendab siin, et vastavaid maatrikseid jagatakse elemenditi, s. o. mitte maatriksalgebra tavaliste reeglite kohaselt.

¹⁴ Vrd. Mereste, U. Ühiskondliku tootmise majandusliku efektiivsuse tõus, lk. 12.

		<i>m</i>	<i>g</i>	<i>q</i>	<i>y</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>g</i>	<i>q</i>	<i>y</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>g</i>	<i>q</i>	<i>y</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	
MASINATEHASED		TEHAS A						TEHAS B						TEHAS C						
	<i>m</i>	○	5,893	9,615	4,762	7,692	1,080	○	6,850	12,167	5,556	8,333	1,337	○	8,267	17,000	7,143	7,143	1,339	<i>m</i>
	<i>g</i>	0,170	○	1,632	0,808	1,305	0,183	0,146	○	1,776	0,811	1,217	0,195	0,121	○	2,058	0,864	0,864	0,162	<i>g</i>
	<i>q</i>	0,104	0,613	○	0,495	0,800	0,112	0,082	0,563	○	0,457	0,685	0,110	0,059	0,486	○	0,420	0,420	0,079	<i>q</i>
	<i>y</i>	0,210	1,238	2,019	○	1,615	0,227	0,180	1,233	2,190	○	1,500	0,241	0,140	1,157	2,380	○	1,000	0,187	<i>y</i>
	<i>f</i>	0,130	0,766	1,250	0,619	○	0,140	0,120	0,822	1,460	0,667	○	0,160	0,140	1,157	2,380	1,000	○	0,187	<i>f</i>
<i>a</i>	0,926	5,455	8,900	4,408	7,120	○	0,748	5,124	9,100	4,155	6,233	○	0,747	6,176	12,700	5,336	5,336	○	<i>a</i>	
LAEVATEHASED		TEHAS D						TEHAS E						TEHAS F						
	<i>m</i>	○	10,249	28,400	9,091	20,000	2,058	○	11,094	18,375	10,000	12,500	1,341	○	6,083	8,190	5,000	4,762	0,751	<i>m</i>
	<i>g</i>	0,098	○	2,773	0,887	1,952	0,201	0,090	○	1,656	0,901	1,126	0,121	0,164	○	1,346	0,822	0,783	0,124	<i>g</i>
	<i>q</i>	0,035	0,361	○	0,320	0,704	0,073	0,054	0,604	○	0,544	0,680	0,073	0,122	0,743	○	0,610	0,581	0,092	<i>q</i>
	<i>y</i>	0,110	1,127	3,124	○	2,200	0,226	0,100	1,109	1,838	○	1,250	0,134	0,200	1,217	1,638	○	0,952	0,150	<i>y</i>
	<i>f</i>	0,050	0,512	1,420	0,455	○	0,103	0,080	0,888	1,470	0,800	○	0,107	0,210	1,277	1,720	1,050	○	0,158	<i>f</i>
<i>a</i>	0,486	4,980	13,800	4,417	9,718	○	0,746	8,272	13,700	7,456	9,320	○	1,331	8,095	10,900	6,654	6,337	○	<i>a</i>	

Tehaste efektiivsusastasete võrdluskordajad c_{ij} tehase A suhtes
 $\{ C_{ij}^{k/A} \}$

MASINAEHITUS

TEHAS A							TEHAS B						TEHAS C						
	<i>m</i>	<i>g</i>	<i>q</i>	<i>y</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>g</i>	<i>q</i>	<i>y</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>g</i>	<i>q</i>	<i>y</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	
<i>m</i>	○						○						○						<i>m</i>
<i>g</i>	1,000	○					0,859	○					0,712	○					<i>g</i>
<i>q</i>	1,000	1,000	○				0,788	0,918	○				0,567	0,793	○				<i>q</i>
<i>y</i>	1,000	1,000	1,000	○			0,857	0,996	1,070	○			0,667	0,935	1,179	○			<i>y</i>
<i>f</i>	1,000	1,000	1,000	1,000	○		0,923	1,073	1,168	1,078	○		1,077	1,510	1,904	1,616	○		<i>f</i>
<i>a</i>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	○	0,808	0,939	1,022	0,943	0,875	○	0,807	1,132	1,427	1,211	0,749	○	<i>a</i>

$C_{Ej}^A = 1,000$

$C_{Ej}^{B/A} = 0,954$

$C_{Ej}^{C/A} = 1,086$

LAEVAEHITUS

TEHAS D							TEHAS E						TEHAS F						
	<i>m</i>	<i>g</i>	<i>q</i>	<i>y</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>g</i>	<i>q</i>	<i>y</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>g</i>	<i>q</i>	<i>y</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	
<i>m</i>	○						○						○						<i>m</i>
<i>g</i>	0,576	○					0,529	○					0,965	○					<i>g</i>
<i>q</i>	0,337	0,589	○				0,519	0,985	○				1,173	1,212	○				<i>q</i>
<i>y</i>	0,524	0,910	1,547	○			0,476	0,896	0,910	○			0,952	0,983	0,811	○			<i>y</i>
<i>f</i>	0,385	0,668	1,136	0,735	○		0,615	1,159	1,176	1,292	○		1,615	1,667	1,376	1,696	○		<i>f</i>
<i>a</i>	0,525	0,913	1,551	1,002	1,365	○	0,806	1,516	1,539	1,691	1,309	○	1,437	1,484	1,225	1,510	0,890	○	<i>a</i>

$C_{Ej}^{D/A} = 0,851$

$C_{Ej}^{E/A} = 1,028$

$C_{Ej}^{F/A} = 1,266$

I — laevatehas	F, kus	$C_{E_f}^{F/A} = 1,266;$
II — masinatehas	C, kus	$C_{E_f}^{C/A} = 1,086;$
III — laevatehas	E, kus	$C_{E_f}^{E/A} = 1,028;$
IV — masinatehas	A, kus	$C_{E_f}^A = 1,000;$
V — masinatehas	B, kus	$C_{E_f}^{B/A} = 0,954;$
VI — laevatehas	D, kus	$C_{E_f}^{D/A} = 0,851.$

Kordajate erisusi võib tõlgendada kui näitused, mille võrra tootmise efektiivsuse tase on mingis tehases kõrgem või madalam kui tehases A. Nii võib väita, et parimas tehases, laevatehases F on tootmise efektiivsuse tase 26,6% kõrgem kui tehases A, sellal kui see efektiivsustaseme järgi halvimas, laevatehases D on 14,9% madalam kui tehases A.

Seega võime tõdeda, et on lahendatud ühtaegu mõlemad ülesanded, mida lähtetabelis 1 sisalduvate andmete alusel on siiani üldiselt mitte-lahendatavaks peetud: võime öelda, missuguses ettevõttes on tootmise efektiivsus kõige kõrgem, niisamuti võime ettevõtteid nende efektiivsustaseme järgi järjekorda panna.

Tõsi küll, too järjekord ei tugine mingile absoluutarvudes väljendatavale mõõtmistulemusele, vaid üksnes tehaste omavahelisele võrdlusele, mille tulemus oleneb ka sellest, missugune tehas võrdlusaluseks võtta. Siiski täidab saadud järjestus vähemalt esimeses lähenduses kõik nõuded, mida sellele tegelikus juhtimistegevuses esitatakse.

6. Efektiivsustasemete erinevuste analüüs tegurite läbilõikes ja nn. dominanttegurite teooria

Tingituna leidmisviisist on kõik sünteetiliste efektiivsustasemete erinevused juba eelanalüüsitud ja efektiivsuse võrdluskordajate maatriksid sisaldavad üksikasjalikku numbrilist teavet efektiivsustaseme erinevuste kujunemisele mõju avaldanud 15 teguri (komponentnähtuse) mõju suuruse kohta.

Oletagem, et tekib küsimus: missuguste asjaolude mõjul on tootmise majanduslik efektiivsus osutunud parimas tehases F ligi 27% kõrgemaks kui tehases A ($C_{E_f}^{F/A} = 1,266$)? Ammendava vastuse leiab sellele tehase F võrdluskordajate maatriksist tabelis 5. Sealt selgub, et see on ühtekokku 10 teguri mõju tulemus.

Kui loetleda efektiivsuse komponentnähtusi tähtsuse järjekorras, siis tuleb tõdeda, et tehase A efektiivsustase on madalam kui tehases F seetõttu, et viimases

1) tootmisfondide tootmiskulusiduvus on 69,6% kõrgem kui tehases A ($c_{54} = 1,696$);

2) fonditootlus kaubatoodangu järgi ehk tootmisfondide kaubatoodangusiduvus on 66,7% kõrgem ($c_{52} = 1,667$);

3) fondirentaablus on 61,5% kõrgem ($c_{51} = 1,615$);

4) tööjõu tootmiskulusiduvus on 51,0% kõrgem ($c_{64} = 1,510$);

5) tootlus mõõdetuna kaubatoodangus ehk tööjõu kaubatoodangusiduvus on 48,4% kõrgem ($c_{62} = 1,484$);

6) tööjõu rentaablus on 43,7% kõrgem ($c_{61} = 1,437$);

7) fonditootlus on 37,6% kõrgem ($c_{53} = 1,376$);

8) tootlus on 22,5% kõrgem ($c_{63} = 1,225$);

9) kaubatoodangu osatähtsus kogutoodangust on 21,2% kõrgem ($c_{32} = 1,212$);

10) kogutoodangu rentaablus on 17,3% kõrgem ($c_{31} = 1,173$).

Muidugi tuleb arvestada, et tehase A mahajäämust põhjustanud tegurite mõjust on osa kompenseeritud sellega, et viie efektiivsustaseme komponendnähtuse poolest on tootmine olnud tehases A majanduslikult efektiivsem kui tehases F. Need on tegurid, millele vastavate elementide väärtused c_{ij} on tehase F võrdluskordajate matriksis väiksemad kui 1,0 (need on c_{21} , c_{41} , c_{42} , c_{43} ja c_{65}).

Tabeli 5 teiste plokkide andmeist selgub tehase A positsioon kõigi teiste tehaste suhtes.

Eeldagem, et kõik kuus masina- ja laevatehast võtavad osa tootmise efektiivsuse tõstmise eesmärgil peetavast sotsialistlikust võistlusest, mille võitjaks loetakse kõrgema efektiivsustasemega ettevõtte.¹⁵ Nagu iga sotsialistliku võistluse korraldamisel, tõusetub ka sel juhul ühe probleemina vajadus selgitada iga ettevõtte kollektiivile, miks ta tehaste üldjärjestuses just sellisele kohale on sattunud. Eespool loetletud kümne teguri suhtelised mõjuulatused annavad konkreetse ja kõigile kergesti arusaadava seletuse selle kohta, miks tehase A tuli sotsialistlikus võistluses IV kohale, mitte ettepoole.

Sageli esinevad pretsedente on, et esikohale tõusnu puhul pole erilisi kahtlusi ega kaksipidiarvamisi; et parim tehase on teistest märgatavalt ees, seda adutakse tegelikus elus küllaltki selgesti. Märksa raskem on selgitada, mille poolest tahapoole jäänud ettevõtete töötulemused omavahel erinevad. Tabelist 5 selgub üksikasjalikult ka paremusjärjestuses tahapoole jäänud tehaste omavahelised erinevused. Missuguste tegurite (ja kui suur) mõju oli mängus, et tehase A ei tulnud kolmandaks, selgub tabeli 5 matriksite E ja A võrdlemisel.

Võimalus kindlaks määrata kõrgema efektiivsustaseme saavutamiseks peetava võistluse tulemusi ning detailselt selgitada üksikpõhjusti, miks ühes või teises tehases on tootmine efektiivsem või vähem efektiivne, on efektiivsustaseme võrdleva matriksmõõtmise väga olulisi praktilisi eeliseid.

Kui tehases A püstitatakse ülesanne jõuda tootmise majandusliku efektiivsuse poolest tehase F tasemele, tekib probleem, missuguses suunas tuleks tal oma püüdlusi juhtida ehk teiste sõnadega: missugune peaks olema tema juhtimispoliitika, et selline eesmärk saavutada? Kirjanduses levinud šabloonarusaamadest juhindudes tuleks arvatavasti soovitada kõigepealt püüda tõsta tööviljakust, seejärel fonditootlust. Mis peaksid olema järgmised tähtsamad tegurid, millele tehasele F järelejäudmise ürituses tehases A eriline tähelepanu keskendada, see ei ole niisama selge; eri autorite arvamused, kes peavad võimalikuks efektiivsustegurite tähtsusejärgsete alati muutumatult kehtivate nimistute koostamist, lähevad üksteisest suuresti lahku.

Matrikskäsituse alusel võib väita, et ettevõtete praktilise juhtimise seisukohalt vaadatuna pole ettekujutus alati ja kõikjal ühtviisi kehtivatest dominantteguritest või nende hierarhilistest süsteemidest ei teoreetiliselt ega metodoloogiliselt põhjendatud. Alati ja kõikjal ühtviisi kehtivaid tegurite tähtsusjärjekordi ei ole. Kõige täht-

¹⁵ Kui on kõne all tootmise efektiivsusega seotud sotsialistlik võistlus, tuleb eristada selle kaht erinevat vormi: võistlust, mille osavõtjaid järjestatakse a) saavutatud efektiivsustaseme järgi ja b) efektiivsuse muutumise tempo järgi. Kui tugineakse efektiivsuse matrikskäsitusele, toimub majandusüksuste järjestamine esimesel juhul sünteetilise efektiivsuskordaja, teisel juhul efektiivsusindeksi järgi. Käesolevas artiklis käsitletakse ainult esimest juhtu.

samad on efektiivsustaseme elementide seas igas tehases ja igal perioodil parajasti need, mille mõju (negatiivne või positiivne) on efektiivsusele kõige suurem, mille indekseid või võrdluskordajate väärtused hälbivad kõige rohkem ühest. See tähendab, et efektiivsustasemele mõju avaldavate tegurite tähtsusjärjekord on tehaseti erinev ja muutub perioodist perioodi.

Juhindumine muutumatult alati kehtivate tähtsamate tegurite loetelust või nn. püsivalt toimivatest dominantteguritest ainult segab õige ettekujutuse tekkimist ettevõtete majanduslikku efektiivsust mõjustavate tegurite tõelisest toimest. Nii on näiteks selge, et tegurite tähtsusjärjestus, mille mõjul tehas A jääb tehases F maha, võib juba järgmisel perioodil põhjalikult muutuda, niisamuti kui on ilmne, et mitte kõik tehased ei jää tehases F maha samade näitajate poolest.

Tabeli 5 andmed tagavad mitmekülgselt teavet, et töötada välja abinõude süsteem tootmise majandusliku efektiivsuse tõstmiseks ja parematele tehastele (kui mitte just otse tehasele F, siis vähemalt tehastele C või E) järelejätmiseks.

Ehkki kõik ettevõtte tegevuse küljed ja kõik efektiivsusmaatriksi elemendid on omavahel seotud ning tööviljakuse ja fonditootluse tõstmine võivad kaudselt mõju avaldada ka nende näitajate tõusule, mis on tehase A seisukohalt kõige tähtsamad, on siiski käegakatsutavaid erisusi selles, kas neid eesmärke taotletakse otse või teiste näitajate muutmise kaudu; kas neid taotletakse olukorras, kus kõigi tegurite otsemõjust ning omavaheelistest seostest, mille kaudu realiseerub nende vastastikune kaudne mõju, omatakse mitmekülgselt ja olukorda õigesti peegeldavat teavet või püütakse orienteeruda majandussituatsioonis üksnes «alati kehtivate üldteadmiste» alusel. Üldjuhul tuleb arvata, et tootmise majandusliku efektiivsuse tõstmiseks on eeldusi välja töötada seda tõhusam abinõude süsteem, mida detailsemat ja konkreetsemat teavet selleks otstarbeks saab kasutada.

Tabelisse 5 koondatud võrdluskordajate maatriksite arvudes peegeldub kõigi mudelitega hõlmatud kvalitatiivsete tegurite mõju kõigi üksiktehaste efektiivsustasemele *resp.* sünteetilisele efektiivsuskordajale. Kui suur on samade tegurite ja nendega seotud muude tegurite, sealhulgas kõikvõimalike struktuurinihete mõju, seda saab leida vastavate spetsiaalsete analüüsimeetoditega, mida on käsitletud teisel.¹⁶

7. Järjestusülesande lahendamine mis tahes ettevõtte suhtes.

Lõppmärkusi

Järjestusülesande lahendamine, s. o. tehaste järjestamine nende poolt saavutatud efektiivsustaseme järgi, on tegelikult toimivas majandusmehhanismis kutsutud täitma stimuleerivat missiooni. Kui on selgitatud, missugused tehased on paremad, on ka teada, missuguste tehaste järele tuleb joonduda, missuguste tehaste saavutusi on mõtet püüda järgida ja kogemusi kasutada. Iga mis tahes ettevõtte seisukohalt on seetõttu huvitav teada mitte ainult oma kohta üldises paremusjärjestuses, vaid ka seda, kui palju just tema jääb maha mõnest teisest või on teistest ette jõudnud. Selle ülesande lahendamine eeldab, et kõigi teiste tehaste suhtes valitakse võrdlusaluseks oma tehas, nagu eespool tehas A.

¹⁶ Vt. Mereste, U. Ettevõtete ja koondiste majandusliku tegevuse kompleksanalüüs. Oppevahend majandusjuhtide täienduskursustele. Eesti NSV Rahvamajanduse Juhtivate Töötajate ja Spetsialistide Kvalifikatsiooni Tõstmise Instituut, Tallinn, 1981. Raamatus on antud niisuguse analüüsimeetoodika põhimõtteline kirjeldus, mille kohaselt elektronarvutid trükkivad välja tabulogrammi rohkem kui kümne igale üksiknäitajale mõju avaldanud teguri mõjuulatuse kohta.

Eri tehaste alusel leitud sünteetiliste võrdluskordajate arvvaartused sõltuvad võrdlemisi oluliselt mitmesugustest struktuurierinevustest tehaste vahel. See teeb nad vähe sobivaks kõigi ühte kogumisse kuuluvate tehaste üldisel järjestamisel. Seetõttu tuleb kogu tehastekogumi kohta üheselt kehtiva lahendi saamiseks leida võrdluskordajad mingi niisuguse efektiivsusmaatriksi alusel, mida võiks käsitleda kõigi tehaste kohta ühisena. Selleks võiks olla näiteks kõigi tehaste keskmist, mingite kaalutluste kohaselt normaalset või optimaalset efektiivsusaset iseloomustav maatriks. Sel juhul iseloomustavad leitavad sünteetilised efektiivsuskordajad iga tehase kohta kõigi tehaste keskmise, normaalse (normi- või normatiivikohase) või optimaalse taseme suhtes. Artiklis vaadeldud juhul sellise seadega ülesande lahendamiseks vajalikke lähteandmeid ei olnud kasutada. Seetõttu piirduti sünteetilise efektiivsuskordaja leidmise ühe erijuhuga kirjeldamisega. On aga ilmne, et rakendatav meetodika jääb muutumatuks, olenemata sellest, missuguse taseme (*resp.* maatriksi) suhtes efektiivsuse võrdlev mõõtmine toimub.

Olgu võrdlusalus valitud kui tahes õnnestunult, ikkagi tuleb kirjeldatud mõõtmisviisil saadud tulemuste tõlgendamisel pidada kogu aeg silmas, et tegemist on efektiivsusetaseme mitte otsese, vaid kaudse mõõtmisega — võrdleva mõõtmisega, mille tulemused sõltuvad suuremal või vähemal määral paramatamatult võrdlusaluse valikust, ent ka võrdlusprotseduurist jms. Tinglikkuse täielik vältimine ei saa tulla antud juhul kõne alla, sest selle paratamatus tuleneb juba ülesande seadest. Küll aga saab toda paramatamat tinglikkust niiviisi suunata, et tootmise majandusliku efektiivsuse kvantitatiivne võrdlev mõõtmine ja ühes arvus avaldamine, mille järele majandusettevõtete juhtimisel suurt vajadust tuntakse, oleks teostatav praktiliste ülesannete lahendamiseks piisava tunnetusliku täpsusega.

Kogu senine käsitus on toimunud rangelt üksnes nende andmete alusel, mida sisaldas tabel 1 (30 arvu). See vihjab kirjeldatud meetodika vähestele sisendinfo vajadusele ning rakendamise võimalustele ka äärmiselt nappide lähteandmete korral, s. o. kui majandusüksuste kohta on teada ainult mõnede tähtsamate kvalitatiivsete näitajate väärtused.

Efektiivsuse uurimise normaaljuhtumil on majandusüksuste kohta teada maatriksimudeli lähteparameetrite absoluutväärtused. Siis saab efektiivsusmaatriksi elementide väärtusi leida otse, ilma vahearvutusteta, mida vaadeldi eespool osas 4. See tagab arvutustulemuste suurema täpsuse, ühtaegu aga ka võimaluse võrrelda sama meetodika alusel kvantitatiivselt mitte ainult kõigi eri tehaste, vaid ka nende rühmade (masinatehased, laevatehased) tootmise efektiivsust.

Masina- ja laevatehaste kogumi üldise efektiivsusetaseme mõõtmine, mille eelduseks võiks olla kõigi kuue tehase kuulumine ühte koondisesse, langeb võrdlevanalüüsi orbiidist käesoleva ülesandeseade puhul välja, sest puuduvad teised koondised, millega vaadeldavat tehasterühma võrrelda.

Kokkuvõtteks võib väita, et tootmise majandusliku efektiivsuse maatrikskäsitus võimaldab vastata küsimusele, missuguses võrreldavas ettevõttes ühe koondise (*resp.* tootmisharu, ministeeriumi, rahvamajandusharu) ulatuses on efektiivsusetaseme madalam, missuguses kõrgem, ning järjestada ettevõtteid selle alusel. See laiendab tunduvalt ettevõtete majandusliku tegevuse tulemuste võrdlevanalüüsi rakendusala ning tõstab selle tähtsust juhtimise seisukohalt oluliste otsuste tegemisel.

Ühtaegu võib esitatud meetodikat pidada üheks võimalikuks vastuseks siiani lahtisena püsinud küsimusele näitajast, millele tugineda tootmise majandusliku efektiivsuse tõstmiseks peetava sotsialistliku võistluse kor-

raldamisel. Sünteetiline efektiivsuskordaja sobib hästi näitajaks, mida sellise võistluse tulemuste selgitamisel kasutada.

Iseseisev küsimus on, kas eespool kasutatud 6×6 maatriksmudel on lähteparameetrite arvu ja valiku poolest parim, kas selles peegelduvad kõik need tootmisettevõtete tegevuse küljed, millest nende majanduslik efektiivsus oleneb. Selle probleemi lähem vaatlemine ei mahu käesoleva artikli raamidesse. Märkigem üksnes, et maatriksmudeli teisendamiseks on piiramatult võimalusi. Seda võidakse suurendada lähteparameetreid (energiakulu, puhastoodang jne.) lisades või vaadeldes juba arvestata- vaid mitmes eri osas (asendades näiteks tootmisfondid eraldi vaadeldavate põhi- ja käibefondidega, tootmiskulud eraldi vaadeldavate palga- ja materiaalkuludega jne.). Iga põhimõtteline muudatus efektiivsuse mõõtmise ja analüüsi alusmudeli konstruktsioonis põhjustab teatavaid nihkeid rakendatava efektiivsustaseme kui kõigi mudeliga hõlmatavate kvantitatiivsete majandamistulemuste vaheliste suhete täieliku välja täppismõistes. Sellega kaasneb ka mõõtmis- ja analüüsitulemuste arväärtuste ning neile antavate tõlgenduste muutumine. Ehkki mõõtmis- ja analüüsiprotseduur, mida käesolevas artiklis on kirjeldatud, ei sõltu rakendatava mudeli suurusest ega sisust, väärrib siiski rõhutamist, et võrreldavaid andmeid saab eri ettevõtete kohta ainult siis, kui neid vaadelda täpselt ühesuguste mudelite vahendusel.

Siin mikroökonomilise näite varal kirjeldatud efektiivsuse mõõtmise viisi võib põhimõtteliste muudatusteta kasutada staatilise järjestusüles- ande lahendamiseks ka makroökonomilistes uuringutes — eri riikide ühiskondliku tootmise efektiivsuse tasemete võrdlemisel. Sel juhul tuleb kasutada efektiivsuse mudeleid, mille lähteparameetriteks on makroökono- milised kategooriad, näiteks ühiskonna koguprodukt, rahvatulu, töötava rahvastiku arv vms.

Tallinna Polütehniline Instituut

Toimetusse saabunud
11. XII 1980

У. МЕРЕСТЕ

ИЗМЕРЕНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПО МАТРИЧНОЙ КОНЦЕПЦИИ

В статье излагаются методологические основы решения проблемы измерения уровня экономической эффективности производства при помощи матричной концепции эффективности, разработанной автором данной статьи первоначально для решения проблемы измерения динамики эффективности (см. Изв. АН ЭССР. Обществ. науки, 1980, № 1, с. 1—18). Автор демонстрирует возможности матричной модели для сравнительного количественного измерения уровня эффективности различных заводов или других производственных единиц, пользуясь числовым примером, который обычно приводится в литературе как доказательство того, что уровни эффективности не поддаются сравнению даже при наличии в руках исследователя достаточного набора числовых данных по всем главным качественным показателям всех сравниваемых предприятий. По данным числового примера в состав такого набора входят пять показателей: выработка, фондоотдача, рентабельность производственных фондов, рентабельность производственных затрат и затраты на рубль товарной продукции (см. табл. 1). Автор согласен с утверждениями, что перечисленные показатели не позволяют непосредственно определять, на каком из предприятий эффективность производства самая высокая, или ранжировать предприятия по этому признаку, но возражает против того, что решение названной задачи на такой информационной базе вообще невозможно.

Решение задачи сравнительного измерения уровня эффективности включает в себя следующую последовательность операций:

1. Построение матричной модели эффективности, охватывающей полносистемную совокупность всех отношений между шестью исходными количественными параметрами, т. е. в общей сложности 30 различных качественных показателей (см. табл. 3);

2. Определение числовых значений всех элементов матрицы эффективности по всем заводам (см. табл. 4);

3. Определение синтетического коэффициента эффективности (СКЭ) по формуле (2) по всем заводам по сравнению с заводом А. По числовому значению СКЭ самый высокий уровень эффективности производства на заводе F — 1,266. Это означает, что названный коэффициент на заводе F на 26,6% выше, чем на заводе А. Последовательность остальных заводов по порядку убывания эффективности следующая: II — завод С 1,086; III — завод Е 1,028; IV — завод А 1,000; V — завод В 0,954; VI завод D 0,851. Полученные результаты дали полное основание утверждать, что матричный подход позволяет решить и ту, и другую задачи, считаемые обычно неразрешимыми, и определить, на каком из заводов уровень эффективности наиболее высокий, и ранжировать все заводы по этому признаку.

В статье рассматриваются и некоторые возможности применения СКЭ в качестве интегрального показателя эффективности при организации социалистического соревнования по повышению уровня эффективности производства и при анализе факторов, влияющих на общий уровень эффективности. Выяснилось, что с помощью модели 6×6 можно проанализировать причины, определяющие более высокий или более низкий уровень производства одного предприятия по сравнению с любым другим, по 15 факторам (в первом приближении). Данные о влиянии этих факторов отражены в матрицах коэффициентов c_{ij} (см. табл. 5). В статье обсуждается также вопрос о так называемых доминантных факторах, оказывающих якобы определяющее влияние на уровень эффективности производства на всех предприятиях и во все периоды. В результате теоретико-методологического анализа приведенного примера автор приходит к выводу, что таких факторов-доминантов в экономической действительности не существует, т. к. место отдельных конкретных факторов-показателей в общей их последовательности (по порядку их значимости) изменяется как в пространстве (от завода к заводу), так и во времени (от периода к периоду). По той же причине невозможно построить стабильную иерархию, в которой бы каждый фактор занимал определенное место. Какие из факторов оказывают на уровень эффективности производства наибольшее влияние, следует самостоятельно выяснить на каждом отдельном предприятии и в каждый отдельный период. Инструментом при этом может служить индексный анализ факторов по матричной модели эффективности.

Таллинский политехнический институт

Поступила в редакцию
11/XII 1980

U. MERESTE

DIE MESSUNG UND VERGLEICHENDE ANALYSE DES NIVEAUS DER WIRTSCHAFTLICHEN EFFEKTIVITÄT DER PRODUKTIONSTÄTIGKEIT ANHAND DER MATRIXKONZEPTION DER EFFEKTIVITÄT

Im vorliegenden Artikel werden die methodologischen Grundlagen der Lösung des Problems der Messung von wirtschaftlicher Effektivität der Produktion anhand der Matrixkonzeption der Effektivität behandelt, die vom Verfasser vorerst zur Messung der Effektivitätsdynamik ausgearbeitet wurde (s. in: ENSV TA Toim. Ohisk., 1980, Nr. 1, S. 1—18).

Der Verfasser führt die Anwendung des Matrixmodells für die quantitative Messung des Effektivitätsniveaus anhand eines Zahlenbeispiels vor; ähnliche Beispiele verwendet man gewöhnlich, um die völlige Unvergleichbarkeit von verschiedenen Betrieben bzw. Produktionseinheiten, ungeachtet dessen, daß zu ihrer Tätigkeit die Zahlenwerte von allen wesentlichen qualitativen Kennziffern vorliegen, zu beweisen. Aufgrund des Zahlenbeispiels ist die Auswahl der wesentlichen Kennziffern wie folgt: Arbeitsproduktivität, Grundfondsquote, Grundfondsrentabilität, Produktionsrentabilität und Niveau der Produktionskosten (d. h. Kosten pro 1 Rubel der Warenproduktion; s. Tab. 1). Der Verfasser akzeptiert die Behauptungen, daß anhand der genannten Kennziffern der Betrieb

der höchsten Produktionseffektivität unmittelbar noch nicht festzustellen ist bzw. Betriebe nach ihrer Produktionseffektivität zu ordnen sind, doch lehnt er die Äußerungen ab, als sei die Lösung dieser Aufgaben anhand der vorliegenden Zahlenangaben durchaus unmöglich.

Bei der Lösung der Aufgabe der vergleichenden Messung des Effektivitätsniveaus ist der folgende Lösungsgang durchzuführen:

1. Zusammenstellen des Matrixmodells der Effektivität oder der Effektivitätsmatrix, das nach dem Vollsystemprinzip alle Beziehungen zwischen den sechs quantitativen Ausgangsparametern umfaßt, deren Behandlung die Kennziffern in der Tabelle 1 voraussetzen; insgesamt sind das 30 verschiedene qualitative Kennziffern (s. Tab. 3).
2. Feststellung von Zahlenwerten aller Elemente der Effektivitätsmatrix zu allen Betrieben (Ergebnisse Tab. 4).
3. Bestimmung des synthetischen Effektivitätskoeffizienten (SEK) zum Effektivitätsniveau jedes Betriebes im Vergleich zu dem Betrieb A nach der Formel (2).

Nach dem Zahlenwert des SEK zu urteilen ist das Niveau der wirtschaftlichen Effektivität der Produktion am höchsten im Betrieb F — SEK 1,266, d. h. das Effektivitätsniveau der Produktionstätigkeit ist hier um 26,6% höher als im Betrieb A. Die übrigen Betriebe reihen sich nach dem Effektivitätsniveau wie folgt: II. — C 1,086; III — E 1,028; IV. — A 1,000; V. — B 0,954; VI. — D 0,851.

Diese Ergebnisse bieten den Anhaltspunkt für die völlig berechtigte Behauptung, daß anhand der Matrixkonzeption eindeutig festzustellen ist, in welchem Betrieb das Effektivitätsniveau am höchsten ist (1. Aufgabe) sowie die Stellung jedes Betriebes in der Ordnung nach dem Effektivitätsniveau (2. Aufgabe).

Im Artikel werden ferner einige Einzelfragen der Anwendung von SEK bei der Organisierung des sozialistischen Wettbewerbs zur Erhöhung der Effektivität der Produktion sowie die Analyse der das Effektivitätsniveau beeinflussenden Faktoren behandelt. Es stellt sich heraus, daß die Ursachen des Umstandes, daß das Niveau der wirtschaftlichen Effektivität der Produktion in einem Betrieb höher oder niedriger ist als in einem beliebigen anderen Betrieb, sich unter Anwendung des 6×6-Modells in der ersten Annäherung vom Standpunkt der mindestens 15 Faktoren aus analysieren lassen, zu deren Einflußumfang Angaben in den Matrizen der Vergleichskoeffizienten c_{ij} zu finden sind (s. Tab. 5).

Darüber hinaus wird das Problem der sog. Dominantfaktoren, der angeblich wichtigsten die Effektivität der Produktion beeinflussenden Faktoren, behandelt, die in allen Produktionsbetrieben in allen Perioden gleich wirken sollen. Als Ergebnis der theoretisch-methodologischen Analyse des gebrachten Beispiels gelangt der Verfasser zur Schlußfolgerung, daß es in der wirtschaftlichen Wirklichkeit keine Dominantfaktoren gibt, denn die Stellung verschiedener konkreter Faktoren in ihrer allgemeinen Ordnung der Bedeutung nach ändert sich sowohl im Raum (von Betrieb zu Betrieb) als auch in der Zeit (von Periode zu Periode). Aus dem gleichen Grund ist auch keine Hierarchie von den wesentlichsten Faktoren der Effektivität aufzubauen, in der jeder Faktor seine stabile Stellung hätte. Welche von den Faktoren die wichtigsten, also die wesentlichsten nach ihrem Einfluß sind, ist in jedem einzelnen Betrieb konkret für jede Periode festzustellen. Dabei zeigt sich die Indexanalyse der Faktoren anhand des Matrixmodells als ein bewährtes Mittel.

Tallinner Polytechnisches
Institut

Eingegangen
am 11. Dez. 1980