



M. Mereste

Jäiendavaid
peatükke
majandusliku
analüüsi
kursusele

Tallinn 1969

TALLINNA POLÜTEHNILINE INSTITUUT
Statistika ja raamatupidamise kateeder

U. Mereste

TÄIENDAVAIK PEATÜKKE

MAJANDUSLIKU ANALÜÜSI KURSUSELE

(Lisamaterjale majandusstatistika ja
majandusliku analüüsi kursuse omandamiseks)

Tallinn

1969

ТАЛЛИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра статистики и бухгалтерского учета

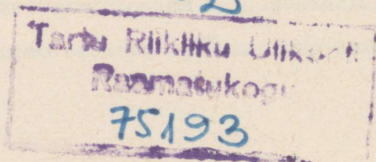
У. Мересте

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ К КУРСУ ЭКОНОМИЧЕСКОГО

АНАЛИЗА

На эстонском языке

F₂



Vastutav toimetaja V.Volt

Trükkimisele antud 24.III.1969. Paber 60x84, 1/16
Trükipg. 7,0. Tingpg. 6,51. Tiraaz 500
MB-03716. TPI rotaprint, Tallinn, Pikk jalg 14
Tell.190. Hind 22 kop.

Paljusid majandusliku analüüsi probleeme lahendatakse indeksimeetodil. Indeksite konstrueerimise, nende rakendamise ja tõlgendamisega tutvutakse statistika üldteooria vastavate peatükkide läbitöötamisel. Konkreetsete majandusprobleemide uurimisel on indeksimeetodi põhimõtted universaalselt rakendatavad kõigi ülesannete puhul, mille seade vastab indeksimeetodi eeldustele. Põhiküsimuseks on enamasti majanduslike nähtuste niisugune mudelleerimine, et neid saaks indeksitega uurida, ning leitavate indeksite tõlgendamine.

Aeg-ajalt dikteerib majanduspraktika ka niisuguseid ülesandeid, mille lahendamiseks ei piisa indeksimeetodi tavalistest rakendustest. Käesolevas brošüüris on vaadeldud mõningaid selliseid probleeme, püüdmata hõlmata mingit kindlat lõiku majandusliku analüüsi või majandusstatistika programmist.

Peale esimese peatüki vaadeldakse kõigis järgnevates mingit üht konkreetset probleemi - käibevahendite kasutamist, palgafondi kujunemist jne. Seejuures rakendatava meetodi kasutusala on aga alati tunduvalt laiem. Põhimõtteliselt samal viisil võib lahendada ka teiste rahvamajandusharude mitmeid muid probleeme. Sobival juhul on sellistele võimalustele tekstis vihjatud.

Töö on mõeldud lisamaterjaliks majandusteaduskondade kõigi erialade III - V kursuse üliõpilastele, kes õpivad majandusstatistikat, mõne rahvamajandusharu statistikat või majanduslikku analüüsi kas erikursusena või mõne rahvamajandusharu konkreetse ökonoomika raames.

Indeksimeetodi elementaarsete põhimõtete selgitamisel ei peatuta. Eeldatakse, et lugeja on varem indeksiteooria elementaarkäsitluse¹ läbi töötanud ning valdab seda suuremate raskusteta.

¹ Näit. U.Mereste, Statistika üldteooria III, Indeksid, TRÜ, Tartu 1967.

	Lk.
1. ptk. <u>Täiendusi üldisele indeksiteooriale</u>	8
1.1. Lisandeid teguri mõiste täpsustamiseks...	10
1.2. Majanduslike nähtuste analüüsimisel tähtsaid indeksimeetodi üldeldusi	11
1.3. Indeksanalüüsi üldine kulg tunnetus- teoreetilises käsitluses	12
1.3.1. Analüüsimisülesande püstitamine. Objekti delegeerumine	13
1.3.2. Uuritava objekti mudelleerimine. Tegurisüsteem kui märkmudel.....	16
1.3.3. Mudeli deformeerimine ja uurimine	18
1.3.4. Andmete originaalobjektile üle- kandmine.....	19
1.4. Analüütiliste indeksite tuletuskäigu vaat- lemine tunnetusetappide lõikes	20
1.5. Erisusi tegurianalüüsi eri meetodite vahel	24
2. ptk. <u>Struktuurinihete mõju uurimine rohkem kui ühel nihketasandil</u>	30
2.1. Ühel tasandil toimivate struktuurinihe- te mõju uurimise meetodist.....	30
2.2. Uuritavate kogumite struktuuri hierar- hiline käsitlus	32
2.2.1. Kõrgemat ja madalamat järku kogu- mid	32
2.2.2. Struktuurielemendid, nihke- ja peegeldustasandid	34
2.3. Superindeksi mõiste. Esimest järku su- perindeksid	36
2.3.1. Struktuurinihete mõju kajastusi püsiva struktuuri indeksis.....	36

2.3.2.	Madalamal tasandil toimuvate nihete mõju eraldamine	37
2.3.3.	Püsiva struktuuri ja struktuuri- nihete superindeksid	39
2.4.	Kõrgemat järku superindeksid	40
2.4.1.	Teist järku superindeksid.....	40
2.4.2.	Mistahes järku superindeksid....	42
2.5.	Struktuurinihete integraalindeks.....	43
2.6.	Superindeksid ja "tavalised" tasemeindeksid.....	44
2.7.	Arvnäide superindeksite rakendamise kohta	45
3. ptk.	<u>Indeksid ja käibevahendite kasutamise tõhususe analüüsimise üldmetoodika</u>	51
3.1.	Käibekiiruse staatilised näitajad.....	52
3.1.1.	Käibevälde.....	52
3.1.2.	Käibesagedus.....	54
3.2.	Käibekiiruse indeksid.....	55
3.2.1.	Käibekiiruse muutumise mõju väljendavad indeksid.....	55
3.2.2.	Käibekiirust mõjustavate tegurite mõju väljendavad indeksid....	57
3.3.	Seosed käibevahendite kasutamise tõhusust iseloomustavate indeksite vahel...	59
3.4.	Nähtuste otsene, kaudne ja vastastikune mõju.....	61
4. ptk.	<u>Nähtuste vastastikuse mõju uurimisest indeksimeetodil</u>	62
4.1.	Kolme nähtuse vastastikuste mõjustuste uurimine	63
4.1.1.	Kompleksi siseseoseid väljendavad tegurisüsteemid.....	63

4.1.2.	Vastastikust mõju väljendavad indeksid	67
4.1.3.	Vastastikku toimivate nähtuste mõjugradiendid	71
4.2.	Viie ja suurema arvu nähtuste vastastikuste mõjustuste uurimine	72
4.2.1.	Uute kategooriate rakendamise vajadus seostatult käsitletavate nähtuste arvu suurenedes	72
4.2.2.	Viie nähtuse vastastikust mõju väljendavad indeksid	78
4.2.3.	Nähtuste vastastikuse mõju uurimisest tulenevaid järeldusi ..	81
4.2.4.	Vastastikuse mõju gradiendid ...	83
4.3.	Kvalitatiivsed teguriindeksid nähtustevaheliste mõjustuste uurimisel	85
4.4.	Nähtuste vastastikused absoluutsed mõjuulatused	88
4.5.	Vastastikuste mõjustuste uurimine nähtuste mistahes arvu korral	90
4.5.1.	Tegurite arvu suurenemine ja analüüsi mehhaniseerimine	90
4.5.2.	Suuremate komplekside uurimisel tekkivaid sisulisi eriküsimusi	92
5. ptk.	<u>Rohkem kui kaheelemendilistele tegurisüsteemidele rajatud üldindeksid</u>	95
5.1.	Paljuelemendilise indeksi mõiste ja funktsioonid	95
5.2.	Indeksite tuletamine paljuelemendilise tegurisüsteemi alusel	96
5.2.1.	Neljaelemendiliste teguriindeksite tuletamine	97
5.2.2.	Paljuelemendiliste teguriindeksite süsteem	101

5.3. Üldistusi paljuelemendiliste indeksite tuletuskäigu vaatlusest	102
5.3.1. Ääre- ja siseelementide indeksid	103
5.3.2. Lihtsustatud tuletamisreegel paljuelemendiliste indeksite puhul	104
5.3.3. Tegurite käsitlemise järjekorrast paljuelemendilises indeksis	107

TÄIENDUSI ÜLDISELE INDEKSITEOORIALE

Nimetamisväärne hulk indeksiteooria probleeme on seotud indeksanalüüsiks sobivate majanduslike mudelite loomisega.

Siiani on peetud enamikus indekseid käsitlevates töödes peaküsimuseks, kas indeksid võimaldavad õigesti peegeldada tegelikkuses eksisteerivate uurimisobjektide majanduslikku sisu ja olemust, kas nad interpreteerivad õigesti eri nähtuste vahelisi sidemeid, neile mõju avaldavate tegurite mõju jne. Vaikival kokkuleppel on võetud õigeks, et indeksitega uuritaks nagu otseselt tegelikkuses eksisteerivaid majanduslikke nähtusi. Selline käsitlus on ebatäpne. Indeksitega ei saa uurida majanduslikke nähtusi otseselt, nii nagu need tegelikkuses toimivad ja üksteisega tihedates sidemetes olles ettevõtete töö tulemustele ning kogu rahvamajanduse arengule mõju avaldavad. Ehkki tööliste arv mingil ühel momendil, eri perioodidel valmistatud toodangu kogused jms. on vahetult loendatavad ja mõõdetavad, saab neid mõjustavaid tegureid kvantitatiivselt uurida ainult kaudselt. See tähendab, et indeksanalüüsile ja laiemas mõttes majanduslikule analüüsile üldse pole majanduslikud nähtused kui orginaalobjektid uurimiseks otseselt kättesaadavad. Nad tuleb asendada lihtsustatud mudelitega, mida siis ka analüüsitakse.¹

Rangelt teaduslikus mõttes ei saa püstitada küsimust mingi indeksikonstruktsiooni sobivusest nii- või teistsuguse majandusliku nähtuse otseseks uurimiseks, sest vahetu kontakt

¹ Ligikaudu analoogiline olukord valitseb teaduslikus uurimistöös üldse, mitte ainult ühiskonnateadustes. Vrd. näiteks Georg Klaus'i poolt antud iseloomustusega selle kohta, kuidas oma uurimisobjekti käsitlevad loodusteadused. "Ühelgi loodusteaduslikul teorial pole tegemist reaalsuse objektide kui niisugustega; nad on uurinud alati objekte, mis on abstraktse mõtlemisega teatud viisil prepareeritud. Koik loodusteadused töötavad objektiivse reaalsuse mudelite kallal." (Г. Клаус, Философские аспекты теории игр. "Вопросы философии", 1968, nr. 8, lk. 26.)

indeksi ja uuritava tegelikkusenähtuse vahel on võimatu. Metodoloogiliselt õigesti käsitletuna jaguneb probleem indeksi ja uuritava nähtuse vahekorras kaheks iseseisvaks ja omaette lahendamist nõudvaks kompleksiks: 1) uuritava nähtuse ja tema lihtsustatud mudeli vahekord ning 2) mudeli ja selle uurimiseks rakendatava indekskonstruktsiooni vahekord.

Paljudel puhkudel, kui kirjanduses on tulnud indeksimeetodi tunnetusvõimalusi analüüsinud autoritel tõdeda selle mõne erineva avaldumisvormi kõlbmatust, vastuolulisust jne., on olnud tegemist kas meetodi rakendamisega niisuguse mudeli uurimiseks, milleks ta ei kõlba, või siis uuritava nähtuse ebaõige, s.o. seatud ülesande lahendamist mittevõimaldava mudelleerimisega. Nii ühel kui ka teisel juhul on meetod kui selline täiesti laitmatu, ehkki temaga saadavad tulemused osutuvad kasutamiskõlbmatuks.

Hoolimata mudelite resp. tegurisüsteemide kesksest tähtsusest indeksiteoorias, pole nende uurimisele ei majandusliku analüüsi ega statistikaalases kirjanduses seni suuremat tähelepanu osutatud. Rakendatavaid tegurisüsteeme vaadeldakse nii kirjanduses kui ka praktikas enamasti nagu iseenesest mõistetavaid ja üldiselt tuntuid, mida võib lihtsalt "aluseks võtta". Enamasti tuginetakse väga elementaarsetele süsteemidele (nagu "hind" x "kogus" = "maksumus", "tööliste arv" x "ühe tööliste tööviljakus" = "toodang" jne.). Tegurisüsteemide iseenesestmõistetavaiks pidamise tõttu tuntakse vähe nende modifitseerimise ja arendamise võimalusi. Rakendatakse aina samu, enamasti ainult kahetegurilisi süsteeme, mistõttu indeksitega tehtav majanduslik analüüs kipub pahatihti kujunema šablooniliseks ja väheütlevaks. Indeksitega analüüsimiseks sobivate majanduslike mudelite loomise laialdaste võimaluste tundmine ja praktiline rakendamine aitaksid analüüsides efektiivsust tunduvalt tõsta.¹

1

Tegurisüsteemide loomise meetoodilisi printsiipe on süstemaatiliselt käsitletud eespool viidatud indeksiteooria õpikus.

1.1. Lisandeid teguri mõiste täpsustamiseks =====

Analüüsimise objektiks tuleb pidada majandusliku tegelikkuse nähtusi, mitte nende näitajaid jms., ehkki uurimistöös tuleb viimaseid pidevalt rakendada kui objekti kohta vajaliku informatsiooni üksikavaldusi. Teguri mõistega ühenduses tähendab see, et tuleb eristada:

- a) tegurit kui objekti vahetut mõjustajat, s.o. majandusliku tegelikkuse nähtust, ja
- b) tegurit kui mudeli elementi.

Tegelikkuses valitsevates dialektilistes seostes toimivad kõik nähtused korraga nii aktiivses kui ka passiivses funktsioonis. See tähendab, et üht ja sama nähtust võib vaadelda kord tegurina, kord resultaatanähtusena, sõltuvalt sellest, missuguses suunas abstraktsioonimeetodit rakendatakse. Toodangu mahtu mõjustavate tegurite uurimisel, esineb tööviljakus tegurina (kombineerudes tööliste arvuga). Samal ajal võib tööviljakust käsitleda aga ka resultaatanähtusena, kui uuritakse mõju, mida mitmesugused tegurid avaldavad temale endale.

Tegurisüsteeme, millele indekseid rajatakse, tuleb sellest seisukohast vaadelda kui nähtustevaheliste põhjuslike seoste teatud eri aspektist antud interpretatsioone. See tähendab, et mistahes tegurisüsteemi väljatöötamisele peab eelnema uuritava majandusliku nähtuse põhjalik sisuline analüüs, mille raames vaadeldakse põhjuslikke seoseid küll lihtsustatult, ent siiski piisavalt mitmekülgselt.

Majandusliku objekti mudeli elemendina tuleb tegurit mõista formaliseeritud kujul, nii nagu tema väärtus on arvuliselt kindlakstehtav ehk mõõdetav mingi näitaja kaudu. Nagu igasuguseid nähtusi üldse, nii võidakse ka tegurit (kui nähtust) mõõta mitme eri näitaja kaudu. Tööviljakust kui nähtust võidakse iseloomustada näiteks aasta-, kvartali-, kuu-, päeva- ja tunnitööviljakuse näitajatega, materjalikulu - materjali kulunormiga ühe toote, masina või tööajahüliku kohta jne. Nii võib üks aktiivses funktsioonis toimiv nähtus (tegur) peegelduda mitme erinevalt formuleeritud näitaja

kaudu, millest igaüks võib olla lülitatud iseseisva teguri-
na mingisse tegurisüsteemi.

Väga tähtis on eristada mingit resultaatanähtust mõ-
justavaid tegureid ja selle nähtuse kvantitatiivse muutumi-
se põhjusi. Tegur on iseseisev struktuurielement resultaat-
nähtust ümbritsevate põhjuslike seoste süsteemis, mida
võiks võrrelda mingi keerulise mehaanilise või mõne muu
süsteemi sõlmega. Resultaatanähtuse muutumise põhjuseks po-
le rangelt võttes mitte tegur kui niisugune ise, vaid tema
seisundi muutumise fakt kui sündmus, mis on omakorda palju-
de muude mõjustuste tagajärg.

1.2. Majanduslike nähtuste analüüsimisel tähtaaid =====

indeksimeetodi üldeeldusi

=====

Tegurite suhteliste (ja ka absoluutsete) mõjuulatuste
arvuline kindlaksmääramine võib toimuda indeksimeetodi raa-
mes mitmel viisil. Võidakse kasutada erinevaid, ühismõõtsus-
tajaid, rakendada nende erinevaid väärtusi jne. Ehkki nii-
viisi saadavad tulemused lähevad paljuski lahku, lähtuvad
nad kõik siiski samadest üldmetodoloogilistest alustest, mi-
da võib sõnastada järgmise nelja eeldusena.

Esiteks eeldatakse, et kui kõik üksikasjaolud, mis
uuritavat majanduslikku nähtust üldse mõjustavad, oleksid
kahel võrreldaval perioodil toimunud täpselt ühesuguselt,
siis oleksid ka vastavad resultaatanähtused (näit. toodangu
maht, kasumi summa, omahind, tööviljakus jne.) kujunenud
mõlemal perioodil täpselt ühesuurusteks.

Sellega on tihedasti seotud teine eeldus: kui mingi
resultaatanähtus, näiteks toodang, on aruandeperioodil suu-
rem kui baasiperioodil, siis tema kasv on järelikult just
nende tegurite mõju tulemuseks, mille toime on uuritava aja-
vahemiku jooksul muutunud.

Kolmandaks eeldatakse, et muutunud on ainult nende
tegurite toime, mille endi väärtused on aruandeperioodil
kujunenud teistsuguseks, kui nad olid baasiperioodil. Sel-

lega seostatakse uuritavate nähtuste mahus toimunud muutused tegurite väärtuste muutumisega, s.o. muutustega nende nähtuste mahus, mida vaatleme resultaatinähtuste suhtes põhjustena (resp. teguritena).

Neljandaks eeldatakse, et teguri mõju resultaatinähtusele on seda suurem, mida suurem on tema lähteväärtus ja muutumise intensiivsus.

Praktiliselt seisab tegurite mõjuulatuste leidmine indeksimeetodil selles, et tegurite muutumise kohta teadaoleva informatsiooni alusel jagatakse uuritava resultaatinähtuse suhteline kasv osadeks, millest iga üksikut osa käsitatakse mingi ühe teguri mõju suurusena. Tegurite mõjuulatuste kindlaksmääramine eeldab seega resultaatinähtuste juurdekasvu jaotamist.

Nende eelduste praktiline rakendamine püstitab vajaduse hõlmata eranditult kõik resultaatinähtust mõjustavad tegurid ja tagada nende niisugune seostamine, mis vastaks uuritava protsessi sisemisele toimemehhanismile.

1.3. Indeksanalüüsi üldine kulg tunnetusteoreetilises käsitluses

Tunnetusteoorias eristatakse nelja etappi, mis mudelite vahendusel objekti kohta uute teadmiste hankimisel läbitakse. Need on: 1) ülesande püstitus; 2) mudeli valik või loomine; 3) mudeli uurimine ja 4) saadud tulemuste lähteobjektile ülekandmine.¹ Vaatleme neid tunnetusetappe lähemalt, nagu neid läbitakse majanduslike nähtuste uurimisel.

¹ Б.А.Глинский, Б.С.Грязнов, Б.С.Дынин, Е.И.Никлисен, Моделирование как метод научного исследования, МГУ, Москва 1965, lk. 53.

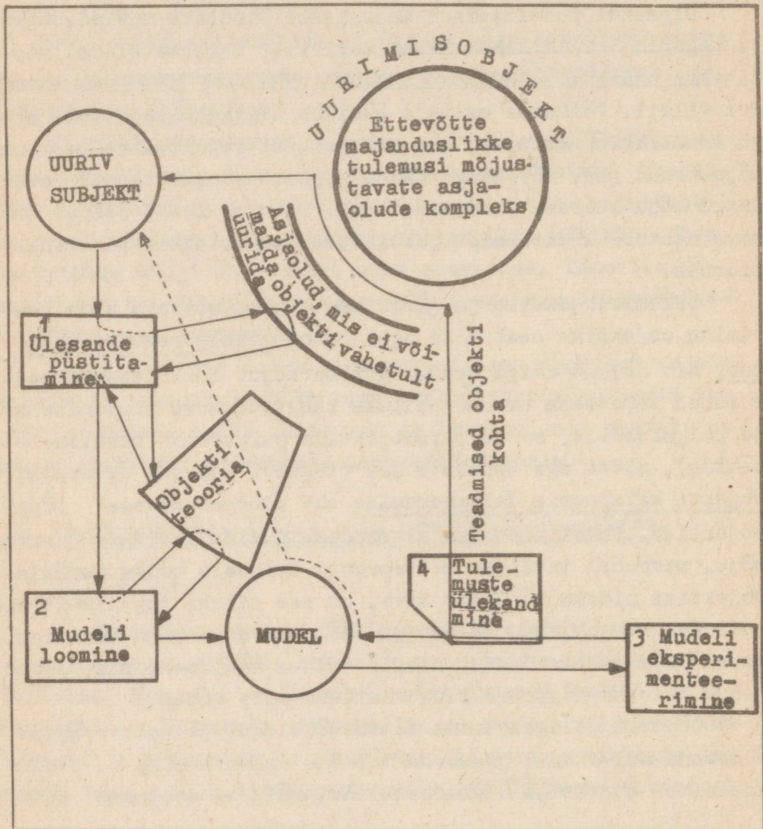
1.3.1. Analüüsimisülesande püstitamine. Objekti delegeerumine

Ülesande püstitamisel määratakse kindlaks uurimisobjekt ja tegurid, mille kohta kvantitatiivset informatsiooni soovitakse hankida. Uurimisülesannet võidakse püstitada kahel eri viisil. Võidakse esitada küsimus üksikute asjaolude mõju kindlaksmääramisest, mis mingisugust resultaatanähtust on mõjustanud (a), või mingi nähtuse poolt mõnele teisele avaldatud mõju suuruse leidmisest (b). Esimene neist eeldab vastava nähtuse käsitlemist passiivses, teine aktiivses funktsioonis.

Uurimisobjektiks ja järgmises tunnetusetapis mudelleerimise objektiks saab olla igal juhul ainult resultaatanähtus, mis hõlmab kõigi üksiktegurite mõju. Kui ülesandeseade b puhul tahetakse uurida näiteks tööliste arvu muutumise mõju palgafondile, on uurimisobjektiks palgafond (resultaatanähtus), mitte aga tööliste arv (tegur). See on seletatav objekti kategooria delegeerumise ehk ülekandumisega lõppobjektile. Ehkki seatakse ülesandeks uurida tööliste arvu mõju, mispuhul tavalise mõttepruugi kohaselt võiks uurimisobjektiks pidada tööliste arvu, on see siiski tegelikult ainult nn. vaheobjekt. Eeldab ju tööliste arvu mõju käsitlemine selle mõju avaldumist mingis teises nähtuses, mis antud juhul tulebki lõppobjektina vaatluse alla võtta.¹

Objekti delegeerumise tõttu võib mõni näivald ühtne ülesanne sel etapil jaguneda mitmeks iseseisvaks, s.o. iseseisva objektiga ülesandeks. Kui näiteks seatakse ees-

¹ Indeksimeetodi rakendamisel on tarvis eristada uuritavat ja nn. indekseeritavat suurust (nähtust). Näiteks toodud juhul on tööliste arv indekseeritav suurus, s.t. suurus, mille muutumise kohta indeksit koostatakse. Objekti delegeerumise tõttu on aga uuritavaks suuruseks ehk uurimisobjektiks toodang. Muidugi on mõeldav objekti delegeerumine ka mõnele teisele nähtusele, näit. palgafondile (kui uuritakse tööliste arvu muutumise mõju palgafondile), tööajafondile (kui uuritakse tööliste arvu muutumise mõju üldse kasutatavale tööaja hulgale) jne.



Joonis 1. Neli tunnetusetappi, mis läbitakse teadmiste hankimisel otseseks uurimiseks kättesaamatu te objektide mudelite kasutamisel.

märgiks uurida masinate jõudluse muutumise mõju toodangule ja tööliste tööviljakusele, selgub detailsemal lähenemisel, et tegemist on kahe iseseisva objektiga (toodang, tööviljakus), järelikult ka kahe eri ülesandega, mis eeldavad kumbki iseseisvat, erinevale mudelile tuginevat lahendust.

Objekti delegeerumine on indeksimeetodil toimuva tunnetusprotsessi spetsiifilisi erisusi.

Ülesande püstituse oluliseks elemendiks on tõdemine, et uuritavale probleemile pole võimalik lahendust leida objekti otsese uurimise või vaatlemise teel. Kui see on võimalik, siis langeb mudeli rakendamise vajalikkus ära. Juba selles tunnetusetapis tuleb toetuda mitte ainult uurimisobjekti, vaid ka indeksteooria tundmisele, et otsustada, kas seatud ülesanne on vaadeldava objekti suhtes indeksimeetodil lahendatav või ei. Vähegi uudsema probleemi (s.t. uue ülesande või objekti) puhul eeldab see objekti kohta täiendavate teadmiste soetamist (nn. teadmiste aktualiseerimist).

Objekti kohta olemasolevate teadmiste aktualiseerimine tähendab kõigepealt pöördumist objekti teooria poole, mis on kujunenud välja varasema kollektiivse tunnetuse viljana. Kui näiteks majanduslike nähtuste käsitlemisel pööratakse poliitilise ökonoomia osaks oleva tootmistegurite õpetuse juurde, siis võib seda käsitada näitena kollektiivse tunnetusega hangitud teadmiste rakendamisest. Objekti teooriat mõistetakse seejuures kõige laiemas tähenduses. See hõlmab kõiki teadmisi, mis ühiskonnal objekti kohta on ja mis antud tunnetusprotsessi subjektile on kättesaadavad, ükskõik mis sugusel viisil nad olelevad, kas teaduslike õpetuste koostisosadena või siis lihtsalt subjekti mõtlemises. (Möödamines olgu öeldud, et teooria võib ka objektiivselt vale olla ja siiski osutada mudelleerimisel kasutamiskõlblikke teeneid. Selle kohta on palju näiteid loodusteaduste ajaloost ja neid võib leida ka indeksimeetodi rakendamise praktikast.)

1.3.2. Uuritava objekti mudelleerimine.

Tegurisüsteem kui märkmudel

Mudeli loomine seisab indeksimeetodi puhul praktiliselt tegurisüsteemi väljatöötamises, millele saab rajada agregaatindeksi. Kui ülesande püstitamisel seati eesmärgiks objekti käsitlemine passiivses funktsioonis (juhtum a), siis peab tegurisüsteem tagama kõigi antud aspektis huvi pakkuvate tegurite hõlmamise. On eesmärgiks uurida mingi ühe teguri mõju (juhtum b), peab tegurisüsteem olema selline, et ta sisaldaks peale uuritava teguri veel vähemalt ühe teise teguri (ühismõõtsustaja).

Mudeli loomise eesmärgiks on saada asendaja, mida võiks asuda otseseks uurimiseks kättesaadamatu originaalse objekti asemel vaatlama. Sobiva tegurisüsteemi konkreetsel kujundamisel tuleb rangelt järgida mitmesuguseid spetsiaalnöudeid (vormi- ja sisukriteeriume), mille põhimõtteliseks sisuks on tagada, et originaalobjekti konstruktsioonist võetakse mudelisse niisugused elemendid ja seosed, mis võimaldavad püstitatud majandusliku ülesande indeksitega lahendada. Teise tunnetusetapi ehk mudelleerimise lõpul kitsamas mõttes¹ saadakse tegurisüsteem, mis võib edasises tunnetusprotsessis teatud eeldustel asendada originaalobjekti.

Tegurisüsteem on nn. märkmudel, s.o. mudeli funktsioonides rakendatav märgisüsteem. Sellisena võib teda iseloomustada veel kui mõttelist, ettekujutatavat ehk ideaalset mudelit (vastupidi materiaalsele). Originaalobjekti elementide alusel, mida tegurisüsteemides imiteeritakse, on nad struktuurimudelid.

Struktuurimudelina imiteerib tegurisüsteem originaalobjekti sisestruktuuri - teguritevahelist seost, mis lõpptulemusena kujundab objekti kvantiteedi. Objekti sisestruktuuri tuleb seejuures mõista abstraheeritud kujul, mispuhul

¹ Laiemas mõttes käsitatakse mudelleerimisena ka mudelite vahendusel toimuvat tunnetusprotsessi üldse, s.t. kõiki eespool loetletud nelja tunnetusetappi, vt. Б.А.Глинский, ... оп. cit. lk. 53.

struktuur ei tähenda objekti materiaalset ehitust, vaid ainult teda kujundavate elementide vahelist seoste süsteemi.

Ainult niisuguse lähenemisviisi puhul ongi mõeldav, et näiteks tööliste arvu ja tööliste keskmist tööviljakust võib käsitada toodangut kui originaalset uurimisobjekti kujundavate elementidena. Struktuuri naturaalse mõiste puhul poleks see mõeldav.

Kirjeldatud abstraktsioonitasemel koostatud struktuuri-mudelid on uuritavate originaalnähtustega seotud sellisel viisil, mis annab uurijaile võrdlemisi vabad käed nende loomiseks ja modifitseerimiseks. Sama struktuurimodelit võib kasutada paljude substraadilt täiesti erinevate objektide kohta. See rõhutab selle mudeliliigi suurt universaalsust. Niisamuti võib üht originaalobjekti imiteerida mitme täiesti erineva struktuurimudeliga. Tegurisüsteemide kui struktuurimodelite konkreetse eriliigi puhul kehtivad mõlemad need omadused täiel määral.

Objekti tunnetusprotsessis võib asendav mudel olla kas põhimõtteline või numbriline ehk kvantifitseeritud. Põhimõtteline mudel on tegurisüsteem, mis interpreteerib teatud aspektist ammendavalt uurimisobjekti mahtu. Numbriline ehk kvantifitseeritud mudel interpreteerib mingi konkreetse objekti mahtu, antud tehase konkreetse aasta toodangut, tööviljakust või mõnda muud nähtust. Sellised mudelid esinevad korrutisena, kus iga arv on mingi teguri parameeter numbrilisel kujul¹.

Olenemata sellest, kas tegurisüsteemi järgmises tunnetusetapis otseselt kasutama hakatakse või ei, sisaldab ta igal juhul objekti kohta väärtuslikku üldistavat informatsi-

¹ Majanduslike mudelite kasutamise praktikas on ilmnenu mõnesuguses ulatuses tendents pidada mudeliteks ainult niisuguseid konstruktsioone, mis on varustatud arvuliste parameetritega. Kõiki sellele eelnevaid mudelleerimistulemusi aga valmismudeliteks ei peeta; neid nimetatakse kuidagi teisiti - joonisteks, skeemideks jne. Niisugune talitusviis tähendab mudeli mõiste ahendamist, selle samastamist kvantifitseeritud mudeliga, mida ei saa pidada kuidagi õigustatuks.

ooni. Seda võidakse kasutada kas ainult objekti põhjalikumaks sisuliseks tundmaõppimiseks või siis praktiliseks analüüsiks millalgi hiljem. Indeksiteooria-alastes teoreetilistes töödes piirduakse tihtipeale ainult probleemi uurimisega kuni mudelleerimise astmeni, s.o. mingi teguri- või indeksisüsteemi soovitamise, mida võidakse hiljem mistahes analoogilise majandusliku nähtuse uurimiseks kasutada.

Mudelleerimise etapil esineb mudel tunnetusvahendina, mis võimaldab süvendada originaalobjekti tundmist teatud eri vaatenurgast: tegurisüsteem - struktuurimudelina vastavalt struktuuralsest aspektist.

1.3.3. Mudeli deformeerimine ja uurimine

Mudeli uurimine seisneb tema vaatlemises ja temaga eksperimenteerimises. Eelmise etapiga võrreldes toimub siin mudelisse suhtumises põhimõtteline muutus. Seda ei käsitata enam tunnetusvahendina, vaid tunnetusobjektina või tunnetuse quasiobjektina, nagu seda nimetab I.B.Novik¹. Aktuaalne on seejuures mudeli deformeerimine, millega ammutatakse tema kohta uusi teadmisi. Indeksimeetodi raames eksperimenteeritakse mudeliga mitte materiaalses, vaid ideaalses mõttes, sest materiaalset mudelit kui objekti ei ole olemas. Tegurisüsteem on ideaalne, s.t. mõtteline mudel, ja see eeldab, et teda uuritaks temale adekvaatsete meetoditega, s.t. mõttelise eksperimendi teel.²

Kuidas hüpoteetilise eksperimendi korras mudeli deformeerimine ja selle võrdlemine lähteseisundis (deformeerimata) mudelitega tegelikult toimub, seda on detailselt vaadeldud indeksiteooria üldkäsitlustes. Märkimisväärne siin ainult mõningaid olulisi seiku, mis on iseloomulikud tegurisüsteemidele kui ideaalsete mudelite eriliigile.

¹ И.Б.Новик. Гносеологическая характеристика кибернетических моделей. "Вопросы философии", 1963, nr. 8, lk. 92.

² Мõttelise eksperimendi teooria on tunnetusteooria uusi-
maid ja siiani alles kujunemisjärgus olev osa. Kõige põhjalikumalt on seda seni käsitlenud V.A.Stoff (vt. В.А.Штофф, Моделирование и философия. АН СССР, Москва-Ленинград 1966, lk. 212).

Majanduslike mudelite kasutamise väga paljudest erijuhtumitest rakendatakse tegurisüsteeme indeksimeetodi raames ainult üheks otstarbeks - objekti mõnede niisuguste kvantitatiivsete parameetrite leidmiseks, mida otseselt viisil mõõta ei saa. Selline ühekülgsus ei tulene tegurisüsteemikui majandusliku mudeli olemusest, mudelid on ikka väga mitmekülgselt kasutatavad, vaid indeksimeetodi kui spetsiifilise tööviisi omapärast. Samu tegurisüsteeme võidakse rakendada ka muudeks otstarveteks, nagu objekti teooria täiendamiseks, kogunenud faktilise andmestiku süstematiseerimiseks ja töötlemiseks, objekti seisundis tulevikus tõenäoliselt toimuvate muutuste ennustamiseks jne., ent niisugustel puhkudel rakendatakse neid juba väljaspool indeksimeetodit.

Sellega on seletatav praktilises analüüsitöös kohati väga selgesti avalduv huvi keskendumine eeskätt (mõnikord ka ainult) kvantifitseeritud mudelitele. Kui eesmärgiks on ainult teatavate kvantitatiivsete parameetrite numbriline kindlaksmääramine (nagu praktilisel analüüsimisel tavaliselt), võidakse seda saavutada üksnes numbriliste mudelite kaudu. Kvantifitseeritud mudelite ühekülgne kasutamine ja nende tähtsuse ülehindamine on iseloomulik praktitsistlikule suunale, mille esindajate käsitus indeksimeetodi kui tunnetusvahendi olemus tuhmub ning seda vaadeldakse ainult "lihtsa arvutusvõttena".

1.3.4. Andmete originaalobjektile ülekandmine

Tegurisüsteemiga eksperimenteerimisest saadud andmed iseloomustavad vahetult ainult tegurisüsteemi, s.o. mudelit, mitte aga originaalobjekti. Uurimise eesmärki arvestades võivad need pakkuda huvi ainult siis, kui neid siduda otsese uurimisobjektiga. See eeldab neljanda tunnetusetapina mudeli kohta saadud andmete objektile ülekandmist, mis oma loogilise vormi poolest toimub analoogia põhjal tehtavate järeldustena.

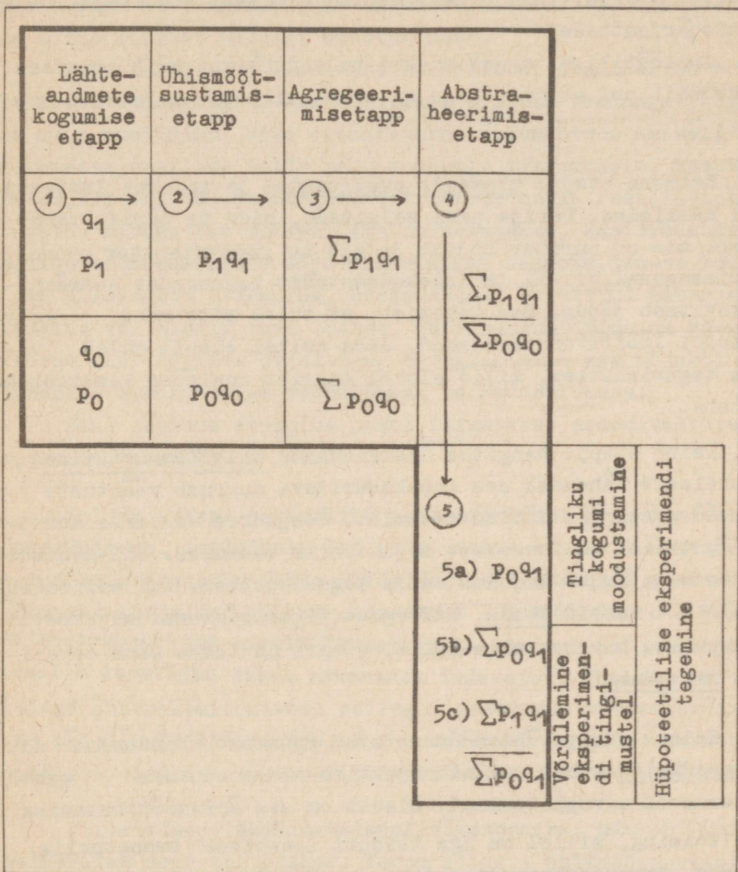
Tegurisüsteemid on suhteliselt lihtsakoelised põhjuslikud mudelid, millele struktuurane isomorfism originaalobjektiga on kergesti kontrollitav. Seetõttu ei valmista uurimistulemuste objektile ülekandmine põhimõttelisi raskusi. Eeldusel, et tegurite parameetrite ja nende muutumise kohta kasutatud informatsioon on tõene, võib lugeda tõesteks ka tegurite mõjuulatusi. Mudeli uurimisel saadud tulemuste ülekandmise õigsuse tagamise seisukohalt on tähtsaim interpretatsioonivigade vältimine. Viimased on kerged tekkima, kui andmete tõlgendamisel ei peeta piinlikult silmas eeldusi, seoseid ja konkreetsete deformatsioonide mõtet, millega tulemused on saadud. Just interpretatsiooniraskustega on seletatavad rohkearvulised eksitused indeksite tõlgendamisel.¹

1.4. Analüütiliste indeksite tuletuskäigu vaatlemine tunn- tusetappide lõikes

Majanduslik analüüs on sihipäraselt suunatud tunnetus-
protsess, mille raames rakendatakse mitmesugustes kombinatsioonides mudeleid, teaduslikku abstraktsiooni, loogilise isolatsiooni võtteid jne. Igas konkreetsetes meetodis rakendatakse neid metodoloogilisi elemente mõnevõrra erinevalt.²

¹ Põhjalikult on eksimuste tekkimise põhjuseks, et indeksite analüütilisel tõlgendamisel ei peeta silmas talendavate tingimuste kompleksi, mille puhul indeksile antav iseloomustus kehtib. Teguriindeksi analüütiline tähendus kujuneb nn. segavate tegurite hüpoteetilise abstraktsiooni tagajärjel, mis on mõeldav ainult mingi tingimustekompleksi C arvestamisel. Indeks I_p puhul on selleks näiteks eeldus, et eri toodete koguste proportsioonid on juba baasiperioodil sellised, nagu nad olid tegelikult alles aruandeperioodil. Rakendatavat abstraktsioonivõtet on tunnetusteooria seisukohalt üksikasjaliselt uurinud M.A. Rozov (vt. M.A. Розов, Научная абстракция и ее виды. Новосибирск 1965, lk. 35 jj.). Vt. ka valemit (2), (26) ja (51) juurde kuuluvaid joonealuseid märkusi.

² Majandusliku analüüsi metodoloogilisi elemente (võtteid) - detailiseerimist, võrdlemist jne. - on käsitletud põhjalikult R. Hagelbergi toos "Ettevõtete töö majandusliku analüüsi põhiprintsiibid ja nende rakendamise spetsiifika põllumajandusettevõtetes" (TRÜ, Tartu 1966, lk. 105 jj.).



Joonis 2. Analüütiliste indeksite tuletuskäik tunne-
tusetappide lõikes.

Asudes uute majanduslike nähtuste uurimisele ning sel eesmärgil uute tegurisüsteemide ja analüütiliste indeksite tuletamisele, on vaja kinni pidada teatud kindlast arutlemis- ja toimisjärjestusest.

Analüütilise teguriindeksi tuletuskäigus võib eristada kokku viit eri etappi, nagu on skemaatiliselt kujutatud joonisel 2.

Esimene etapp: ülesande püstitamine ja indeksi lähteandmete hankimine. Uuriija peab selgitama, mida ta uurida tahab (resp. mis on uuritav objekt ja mis on indekseeritav suurus) ja missugusel viisil ta indeksimeetodit rakendades eesmärgile kavatseb jõuda. See tähendab, et tuleb ette näha kõik edaspidi läbitavad töösammud. Juba sellel etapil tuleb valida tegurisüsteem, mille alusel edasist analüüsi kavatsetakse teha.

Teine etapp: hangitud üksikandmete ühismõõtsustamine. Formaalset tähendab see indekseeritava suuruse väärtuste ühismõõtsustajaga läbikorrutamist. Seejuures saadakse korru-tised, millel on iseseisev majanduslik tähendus. Ühismõõtsustamise tagajärjel kujuneb välja tegurisüsteem. Kui eelpoolset etapil oli tarvis teada, missugust tegurisüsteemi kavatsetakse kasutama hakata, siis sellel etapil asutakse seda tegelikult rakendama.

Kolmas etapp: ühismõõtsustatud suuruste ühendamise ehk agregeerimine annab uurimisobjektiks oleva suuruse mahtu väljendavad agregaatsummad. Sisult on see ühismõõtsustamise järeltoiming, millel on aga täiesti iseseisev tunnetuslik tähtsus. Agregeerimisega antakse analüüsi aluseks olevale mudelile tema lõplik kuju.

Kirjanduses on ühismõõtsustamisega püütud hõlmata mõnikord peaaegu kogu indekseerimist. Ka agregeerimist on kasutatud palju laiemas mõistes, sealhulgas praktiliselt ühismõõtsustamise sünonüümina.¹ Nii üks kui teine on väga ebasoovitav, sest kumbki ei võimalda nende põhimõtteliselt erinevate tunne-

¹ Vt. näiteks Г.Рейсс, Анализ производительности. Москва 1963, lk. 96.

tussammude vahel selget vahet teha. Hulk ühismõõtsustamisega seotud teoreetilisi raskusi (mida siin pole põhjust lähemalt käsitleda) on tingitud just ühismõõtsustamise ja agregeerimise mitte küllalt selgest eristamisest.

Suur tähtsus on vastavate etappide eristamisel ka praktilisest seisukohast. Kui uuritakse näiteks toodangu füüsilise mahu muutumist, siis otsustatakse ühismõõtsustamisel, kas hakatakse vaatlema selle mõju toodangu maksumusele, kasutatud materjali või tööjõu hulgale või mõnele muule resultaatanhusele. Agregeerimisetapil aga otsustatakse, kas toodangu füüsilise mahu muutumise mõju vaadeldakse toodete, tehase tootmislike allüksuste (tsehhide, osakondade), kasutatud materjali liikide või mingis muus lõikes. Ühismõõtsustamine on seega seotud analüüsitava objektiga, agregeerimine aga objekti kujunemise struktuuriga vaadeldavas majandusüksuses.

Seni läbitud etappide puhul liigutakse eranditult reaalsuuruste tasandil.

Neljas etapp: teadusliku abstraktsiooni rakendamine indeksi otsesel leidmisel. Kui piirduakse lihtsalt ühismõõtsustatud reaalsuuruste suhte leidmisega, võidakse nii saada mingi üldistav-kirjeldav näitarv, täpsemalt koondindeks, millest on abstraheeritud ainult lähtetase ja dimensioon, nagu joonisel 2 kujutatud juhul maksumuse indeksist. Ühtlasi on vaadeldud abstraktsioonivool, sellega igasugused tunnetusvõimalused täielikult ammandatud. Kui soovitakse tungida uuritavate nähtuste olemusse sügavamalt, tuleb abstraktsiooni süvendada.

Viies etapp: abstraktsiooni süvendamine, mis on kõigest eelnevaist suuresti erinev. Varem liiguti ühismõõtsustamiselt agregeerimisele ja sealt abstraktsioonile, läbides järjekorras mitu paralleelset tunnetusetappi. Nüüd seisab ees kord juba sooritatud toimingute tingimuslik kordamine, et astuda uuele abstraktsioonivoole. Liigutakse edasi sügavusse suunduvat spiraali meenutavat teed mööda. Hüpotetilise kogumi moodustamine eeldab taas ühismõõtsustamist, sedapuhku küll püsiva kordajaga (5a), saadud tulemuste agregeerimist (5b)

ja uue indeksi leidmist (5c). Selgub, et uuele abstraktsioonivoole jõudmiseks on vaja läbida uus terviklik üksiktoimingute kompleks, mida indeksteooria üldkäsitluses nimetatakse hüpoteetiliseks eksperimendiks.

Selliseid tuletussamme võib eristada muidugi üksnes metodoloogilisest seisukohast ja siis, kui tahetakse hõlmata analüütilise indeksi kogu tuletuskäik. Indeksite tegelikul tuletamisel ei tarvitse isegi suhteliselt süstemaatiliselt mõtlema harjunud inimene endale alati aru anda, et ta läbib praktiliselt kõik kirjeldatud sammud. Põhimõtteliselt samasuguseks jääb üldine tuletusprogramm ka lihtindeksite tuletamisel, ent siis tehakse praktiliselt ainult 1. ja 4. samm.

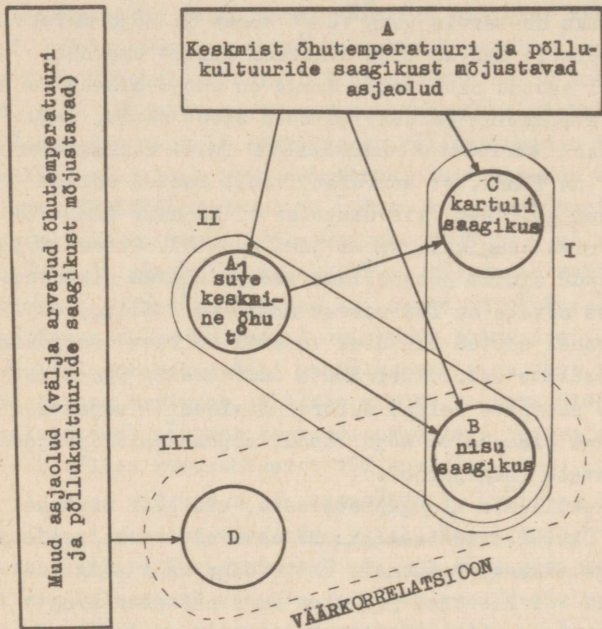
Esitatust tuleneb vähemalt kaks edasise käsitluse seisukohalt tähtsat järeldust.

1. Tuleb teha järjekindlat vahet ühismõõtsustamise ja teatud tegurite mõju elimineerimise vahel. Viimane toimub teadusliku abstraktsiooni kaudu. Ühismõõtsustamine ja abstraheerimine on paralleelsed toimingud. Ka sellisel juhul, kui ühismõõtsustamistoimingut on põhjust vaadelda abstraheerimisetapi raames, on ta ikkagi täiesti iseseisev ja selgesti piiritletav.

2. Tuleb eristada abstraktsiooni ja hüpoteetilist eksperimenti, s.o. abstraheerimismeetodi rakendamist sügavamal abstraktsioonivool. Hüpoteetilise eksperimendi mõiste on mahult tunduvalt kitsam kui teaduslik abstraktsioon, mis hõlmab ka suhteliselt lihtsamaid, esimese abstraktsiooninivoo ga piirduvaid tunnetuslikke võtteid, nagu individuaal- ja üldse primaarsete lihtindeksite arvutamine jms.

1.5. Erisusi tegurianalüüsi eri meetodite vahel

Nii indeks- kui ka korrelatsioonanalüüsi puhul on uuritavateks suurusteks tegurid. Seetõttu on neid meetodeid kirjanduses vaadeldud ka ühise nimetuse all - nn. teguri- ehk faktoranalüüs. Sellise üldistava nimetuse vastu pole põhjust



Joonis 3. Kahe nähtuse vahelise korrelatiivse seose põhimõtteliselt erinevad juhtumid.

vaielda. Ilmselt ebaõige on aga pidada neid meetodeiks, mis on kutsutud ja seatud täpselt ühesuguste tunnetuslike ülesannete lahendamisele.

Indeksimeetod on kohaldatud nähtustevaheliste mõjustuste uurimiseks; korrelatsioonimeetodi ülesandeks on uurida nähtustevahelisi seoseid. Kummagi meetodi selgepiiriliseks eristamiseks on tarvis teha vahet seose ja mõju mõiste vahel.

Üksteisele saavad mõju avaldada ainult omavahel mingil viisil seotud nähtused. Seega on seose olemasolu mistahes mõju avaldamise eeldus. Mõistes seost nõnda, nagu see on kasutusel korrelatsioonanalüüsis (s.t. formaliseeritud seosena), on ilmne, et korrelatiivselt seotud võivad olla ka sellised nähtused, mis üksteist ei mõjusta (näiteks seos kaera ja nisu saagikuse vahel jms. seosed). Otsest mõju saavad avaldada ainult põhjuslikus seoses olevad nähtused.

Seose mõiste on iseenesest suunatu.¹ Kõik (resp. mõlemad) omavahel seotud nähtused võtavad sellest osa põhimõtteliselt võrdsete subordineerimata suurustena. Ühesuunalise mõju mõiste seevastu eeldab subordinatsiooni - mõjustaja ja mõjustatava olemasolu. Mõju kandub mõjustajalt (põhjuselt) mõjustatavale (tagajärjele).

Dialektilises arenguprotsessis, kus kõik omavahel seotud nähtused üksteist vastastikku mõjustavad, on ka nende mõjustused tegelikkuses tihedasti üksteisega läbi põimunud. Mingi ühe, paari või mistahes piiratud arvu nähtuste ning nende poolt avaldatava mõju omaette käsitlemine eeldab nende väljakiskumist paljude muude mõjustuste üldisest süsteemist ehk teiste sõnadega - kõigi muude mõjustuste elimineerimist.

Mingi nähtuse poolt teisele nähtusele avaldatav mõju saab tugineda ainult põhjuslikule seosele (1), saab väljendada ainult kindlas suunas (2) ning on eraldi käsitletav

¹ Kui korrelatsioonanalüüsis kõneldakse seose kujust, suunast ja rangusest, siis mõistetakse suuna all seose kuju väljendava joone asendit uuritavate tunnuste vaartuste koordinaadistikus, mitte aga seda, et üks nähtustest peaks avaldama teisele mingisugust otsest mõju.

ainult sel tingimusel, et kõigi muude asjaolude mõju elimi-
neeritakse (3). Indeksimeetodi kui spetsiaalselt mõju uuri-
mise meetodi puhul on need eeldused rahuldatud.

Indeksi- ja korrelatsioonimeetodi põhimõttelist võrdle-
mist hõlbustab joonis 3, kus on kujutatud korrelatiivse seos-
se uurimise võimalusi omavahel erinevalt seotud nähtuste vahel. Võimalusi on kolm, neist väärivad uurimist kaks esimest.

I. Seos kahe samast põhjustekompleksist sõltuva taga-
järje B ja C vahel. Joonisel 3 on neiks nisu ja kartuli saagikus. Pole põhjust arvata, et nisu saagikus oleks põhjuslikus sõltuvuses kartuli saagikusest või vastupidi. Korrelatsioonanalüüs võimaldab siin selgitada, kuidas nende kultuuride saagikus reageerib kasvuolude üldise kompleksi muutumisele, mis on mõlema kultuuri jaoks ühised. Et B ja C sõltuvad mõlemad ühisest põhjustekompleksist A, väljendab korrelatsioonikordaja r_{BC} täpsemalt seda, kui range on nähtuste B ja C koossõltuvus ühise põhjusena esinevast kolmandast nähtusest.

Korrelatsioonanalüüsi põhiülesandeks on just sellise koossõltuvuse uurimine, millele vihjab ka tema nimetus. Sõna "korrelatsioon" pärineb keskladina keelest (correlatio) ja tähendab tõlkes koossuhtumist või koossõltumist.

II. Seos põhjuse A_1 ja tagajärje B, näiteks keskmise temperatuuri ja nisu saagikuse vahel. Vegetatsiooniperioodi keskmine temperatuur avaldab kindlasti mõju nisu saagikusele, ehkki see pole ainus asjaolu, millest saagikus oleneb. Nagu eelmisel, nii pole korrelatsioonikordaja r_{A_1B} ka käesoleval juhul ainult temperatuuri ja nisu saagikuse sõltuvuse näit-
arv. r_{A_1B} väärtuses kajastub seos temperatuuri ja saagikuse vahel sellisena, nagu see kujuneb eranditult kõigi põhjuste toimel, mis temperatuuri ja saagikust üldse mõjustavad. Peale temperatuuri mõjustab nisu saagikust veel palju mitmesuguseid muid tegureid, nagu sademete hulk, põllumaa headus, väetamine, umbrohtumus jne. Korrelatsioonikordaja r_{A_1B} väljendab seda, kui tihedas omavahelises seoses on temperatuuri ja nisu saagikuse muutumine kõigist neist asjaoludest, millest nad üldse sõltuvad. See tähendab, et ka antud juhul ei

näita korrelatsioonikordaja nisu saagikuse sõltuvust temperatuurist või teiste sõnadega temperatuuri mõju saagikusele, vaid on seosenäitarv.

III. Seos nähtuste C ja D vahel, mis pole mõjustatud ühisest põhjustekompleksist ja millest üks ei ole teise suhtes ei põhjus ega tagajärg. Joonisel 3 on sellisteks nähtusteks kartuli saagikus (C) ja nähtus D, mis võiks olla näiteks vabavärsiliste luuletuste osatähtsus Eestis avaldatud luuletuskogudes. Vaadeldes nisu saagikuse ja vabavärsiliste luuletuste osatähtsuse muutusi 10 viimase aasta jooksul, võib ilmnedada nende vahel võrdlemisi tugev korrelatiivne seos, mis oleks aga mõttetu (nn. väärkorrelatsioon), sest tegemist on nähtustega, mis pole omavahel seotud.

Võrdlemise tulemusest selgub, et korrelatsioonimeetodi poolt pakutavad võimalused on palju avaramad. Sellele tugineb korrelatsioonimeetodi tähtsus majanduslikus analüüsis, kõnelemata võimalustest ühendada seda tõenäosusteoreetiliste käsitluste ja muude matemaatiliste meetoditega. Analüütilisi indekseid saab rajada ainult uuritavate nähtuste vaheliste põhjuslike seoste mudelleerimise tulemusena saadavatele multiplikatiivsetele tegurisüsteemidele. Korrelatsioonanalüüsi kesksemaid probleeme on kindlaks teha nähtustevahelise seose kuju. Indeksanalüüsi puhul on selline küsimus ette lahendatud, sest indekseid saab rajada ainult niisugustele mudelitele, mille raames üht (s.t. resultaat-) nähtust vaadeldakse teisest nähtusest (s.t. tegurist) sirgjoonelises olenevuses.

Korrelatsioonanalüüsi puhul uuritakse nähtustevahelist formaalset seost niisugusena, nagu see kõigi vastavaid nähtusi mõjustavate tegurite toimel välja kujuneb. Indeksimeetodi olulisemaid jooni on seevastu just kõigi muude asjaolude elimineerimine. See muudab indeksites väljenduva tegurite mõju tinglikuks. Ent ainult tinglikena ongi mõttelise analüüsi tulemusena mingisuguseid mõjuulatusi võimalik selgitada. Teaduslikule abstraktsioonile tuginevad arutlused sisaldavad kõik teatava annuse tinglikkust. Oleks väga suur eksitus arvata,

et ainult indeksimeetodil saadavad tulemused on tinglikud, teiste meetoditega saadavad mitte. Probleem ei seisa antud juhul seega mitte "täielikus tinglikkusest vabanemises", vaid selles, kuidas saadavaid tinglikke tulemusi õigesti tõlgendada ja majanduslike järelduste tegemisel ratsionaalselt kasutada.

Korrelatsiooni- ja indeksimeetodi võrdlemine kinnitab, et on ebaõige käsitleda neid ühe ülesande lahendamiseks määratud konkureerivate meetoditena. Nad lähtuvad erinevaist eeldustest ja taotlevad eri eesmärke. Üks on nähtustevaheliste üldiste seoste uurimise meetod, teine on kohandatud ainult põhjuse ja tagajärje vahelise mõju suuruse leidmiseks teatud kitsaste piiravate tingimuste korral. Mõlemad meetodid on majanduslikus analüüsis väga vajalikud. Seetõttu on laiemal metodoloogilisel foonil üldse ebaõige seada küsimus, missugused on ühe või teise meetodi eelised või puudused. Võime kõnelda ainult nende meetodite erinevustest, mida tuleb valiku tegemisel arvestada, et kasutada neist alati sobivat.

2. peatükk

STRUKTUURINIHETE MÕJU UURIMINE ROHKEM KUI ÜHEL NIHKETASANDIL

Struktuurinihked avaldavad mõju eranditult kõigile tasemelistele, nn. kvalitatiivsetele ehk üldse keskmistena avalduvatele majanduslikele tulemustele (näit. keskmine palk, omahind, tööviljakus, tasuvus, masinate jõudlus, materjalikulu, maksumäär, käibekulude tase, saagikus jne.). Nad toimivad enamasti varjatult. Kui neid spetsiaalselt ei uurita, võib nende mõju jääda märkamatuks. Pealiskaudsemal käsitlemisel võidakse seetõttu struktuurinihete hea või halb toime kirjutada hoopis teiste tegurite arvele, millega kaotatakse orienteerumisvõime majanduslike tulemusi mõjustavate asjaolude hindamisel ja võidakse jõuda selleni, et intuitsioonile ehk "tervele mõistusele" tuginedes loetakse õigeks objektiivselt ebaõiged ja majandile kahjulikud seisukohad. Teadlikult suunatuna võivad struktuurinihked anda seevastu suurt rahvamajanduslikku efekti, olla aga ära kasutatud ka selleks, et varjata mõne ettevõtte tegelikult kehva tööd näivalt heade tulemuste taha (nn. keskmiste taha pugemine).

2.1. Ühel tasandil toimuvate struktuurinihete mõju uurimise meetodist

Praegu kasutatakse nähtuste struktuuris toimunud muutuste mõju väljendamiseks struktuurinihete indeksit (I^{sn}), mis korrutatuna püsiva struktuuri indeksiga (I^{ps}) annab

vastavate keskmiste suhte ehk muutuva struktuuri indeksi (I^{ms}). Nii kujuneb välja kolme tasemeindeksi¹ seos ehk indeksisüsteem

$$I^{ps} \cdot I^{sn} = I^{ms}, \quad (1)$$

mis on kujunenud üldtuntuks² ja pälvib juba "traditsioonilise" süsteemi nimetust, ehkki selle kasutamine majanduslikus analüüsis on alles võrdlemisi uus nähtus.

Indeksisüsteemi (1) analüütilise kasutamise praktika, samuti ka seda põhjendav teoreetiliste vaadete süsteem on välja kujundatud Nõukogude indeksiteoreetikute töödes viimase kahekümne aasta jooksul³ ja hakanud kiiresti levima ka mitmetes teistes riikides, kus see on samuti kujunemas majandusliku analüüsi instrumentaariumi tähtsaks osaks⁴.

¹ Terminit "tasemeindeks" kasutatakse käesolevas töös muutuva struktuuri, püsiva struktuuri ja struktuurinihete indeksi üldnimetusena, sest kõik nad iseloomustavad mingi keskmise taseme (meie poolt edaspidi kasutatavas näites keskmise omahinna) muutumist kas üldse (I^{ms}) või mingi ühe teguri mõjul (I^{ps} ja I^{sn}). Samas mõistes on varem kasutatud oskussõna "struktuuriindeksid", mis pole aga otstarbekohane, sest kirjanduses kasutatakse seda kohati ka struktuurinihete indeksi tähenduses; vene keeles näiteks структурный индекс = индекс структурных сдвигов = индекс структурных изменений.

² Vt. lähemalt U. Mereste, Majandusliku analüüsi mõisteid ja meetodeid, Tallinn 1965, lk. 71. Indeksiteooria üldkäsitlust vt. Statistika üldteooria III, TRÜ, Tartu 1967.

³ Algtõuke probleemi põhjalikumaks teoreetiliseks läbitöötamiseks andsid prof. D. Savinski tööd: Д. В. Савинский, Об индексах переменного и фиксированного состава. МЭСИ, Ученые записки, том I, Москва 1948, lk. 43; id., Важнейшие обобщающие показатели. МЭСИ, Ученые записки, том I, Москва 1953, lk. 91; id., Курс промышленной статистики, Москва 1954, lk. 179.

⁴ M. Nourney, Zum Struktureffekt bei Produktivitätsänderungen. "Allgemeine Statistisches Archiv" 45, München 1961, lk. 125; H. Grohmann, Die sachliche Bedeutung der Indexzerlegung bei Produktivitätsanalysen. "Allgemeine Statistisches Archiv", 45, München 1961, lk. 201; Tšehhoslovakkias, Saksa DV-s jt. sotsialistlikes riikides, kus ollakse hästi kursis Nõukogude majandusteaduse arenguga, on see meetod leidnud tee ka juba kõrgemate koolide õpikutesse; F. Egermayer, V. Gruzin, V. Vlach, Zaklady statistiky, Orbis, Praha 1958; Allgemeine Statistik, Lehrbuch, Autorenkollektiv, Herausgeber Prof. Dr. habil. A. Donda..., Berlin 1967, lk. 399 jj.

Ehkki nimetatud meetodiga on tegelikus töös saadud häid tulemusi, pole struktuurinihete uurimise teooria jõudnud siiani veel täielikult välja kujuneda. Viimastel aastatel on juhitud korduvalt tähelepanu mõnedele struktuurinihete uurimise meetodis sisalduvatele tõelistele või arvatavatele puudustele¹. Käesolevas ei peatuta spetsiaalselt struktuurimuutuste uurimisviisi kohta avaldatud kriitikal, vaid tehakse katse süstematiseerida ja edasi arendada neid momente struktuurinihete uurimise senises meetodis, mis võimaldavad üle minna ainult ühel tasandil toimuvate nihete käsitlemiselt nende vaatlemisele mistahes arvul struktuuritasanditel. Sel teel muutub analüüs tunduvalt põhjalikumaks ja kasvab saadavate tulemuste rakenduslik väärtus. Ühtaegu juhib see tähelepanu mõnedele uutele/seikadele struktuurianalüüsis, mida on tähtis võimalike eksijärelduste vältimiseks silmas pidada.

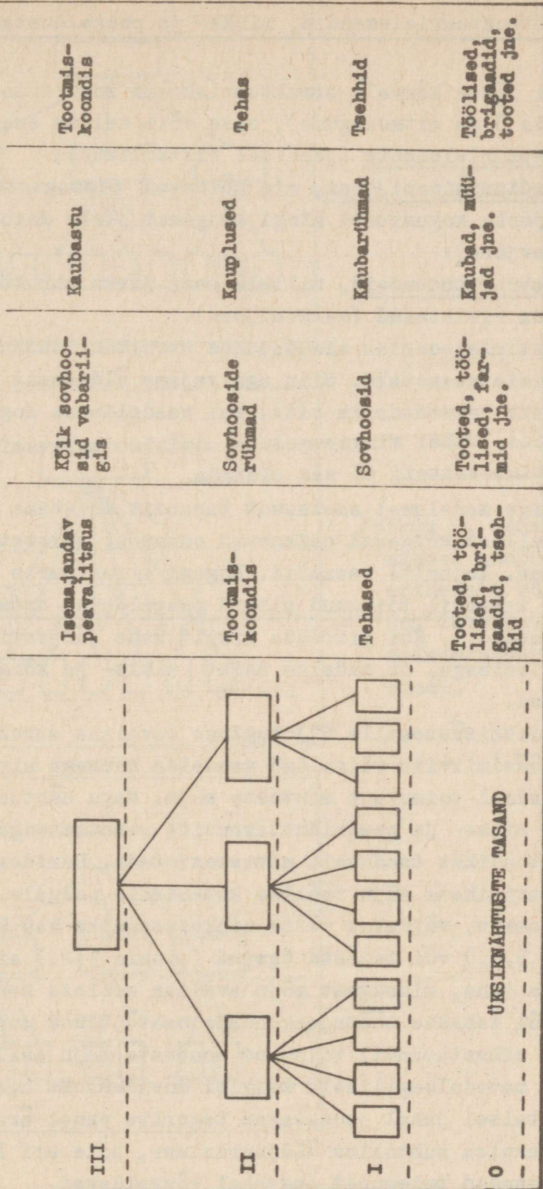
2.2. Uuritavate kogumite struktuuri hierarhiline käsitus

2.2.1. Kõrgemat ja madalamat järku kogumid

Struktuurinihete mõju saab uurida ainult kõrgemat järku kogumeid iseloomustavate keskmiste suhtes. Kõrgemat järku kogumeiks nimetame selliseid, mis jagunevad mitmeks (vähemalt kaheks) madalamat järku kogumiks (ehk osakogumiks). Kõrgemat järku kogumina saab vaadelda mistahes süsteemi (ministeeriumi, koondise, ettevõtte jne.) toodangut, tööliskonda, masinaparki jne. Ministeeriumi süsteemi toodang (resp. tööliskond jne.) jaguneb näiteks isemajandavate peavalitsuste toodanguteks, need omakorda tootmiskoondiste toodanguiks, tootmiskoondiste toodang ettevõtete toodanguiks jne. Seejuures kujuneb välja hierarhiline süsteem, nagu on kujutatud joonisel 4.

¹ Vt. näit. Б.И.Карпенко, Метод индексного анализа. АН СССР, Ученые записки по статистике, том У, Москва 1959, lk. 39. Н.В.Перегудов, Теоретические вопросы индексного анализа, Москва 1960, lk. 27.

ANALÜSITAVA SÜSTEEMI STRUKTUUR



Joonis 4. Kogumi hierarhiline struktuur, mille ulatuses analüüsitakse mingi kvalitatilise suuruse keskmise väärtuse muutumist.

2.2.2. Struktuurielemendid, nihke- ja peegeldustasandid

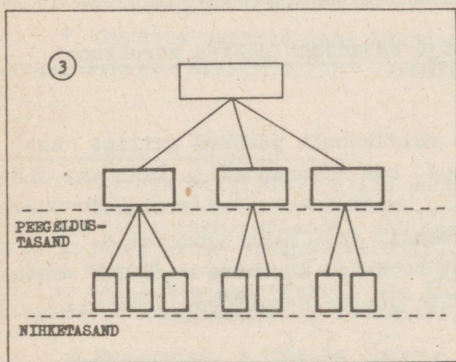
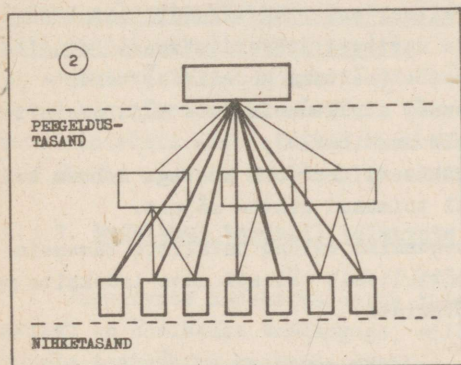
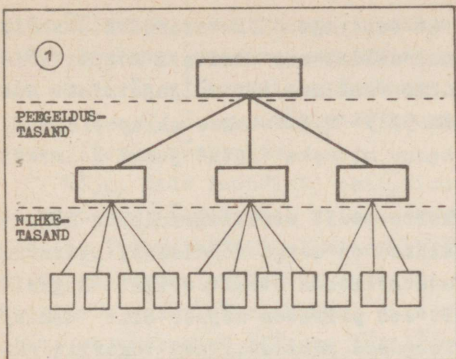
Kui jätta kõrvale struktuuriskeemi konkreetne sisu (mis võib olla õige mitmesugune), siis võib selles eraldada:

- a) struktuurielemente (joonisel ristkülikud);
- b) subordinatsioonijooni, mis näitavad missugustest madalamat järku kogumitest mingi kõrgemat järku kogum koosneb (pidevjoon);
- c) struktuuritasandeid, millele sama järku struktuurielemendid on rivistunud (katkendjoon).

Juhtimisteoorias nimetatakse struktuuritasandeid enamasti juhtimistasemeteks. Siin aga vajame üldisemat terminit, mida saaks rakendada ka siis, kui vaadeldakse kogumeid, mille elementide vahel mingisuguseid administratiivseid alluvus- või juhtimissuhteid ei saa oletada.

Kõige madalamal asetaevat tasandit nimetame nulltasandiks, sellest kõrgemal paiknevad esmaste, teiseste, kolmandaste jne. kogumite tasandid. Kogumi struktuuris mingil madalamal tasandil toimunud nihked peegelduvad astme võrra kõrgemal tasandil. Kui piirduda ainult kahe järjestikuse tasandi vaatlemisega, on madalam neist nihke- ja kõrgem peegeldustasand.

Indeksisüsteemile (1) tuginev tavaline struktuurinihete analüüsimisviis võimaldab vaadelda korraga ainult ühel nihketandril toimuvate muutuste mõju. Nagu nähtub jooniselt 5, võib nihke- ja peegeldustasandite nihutamiselega seda analüüsimetoodikat tunduvalt mitmekesistada. Uurides näiteks struktuurinihete mõju tööliste keskmisele palgale peavalitsuse süsteemis, võidakse võtta nihketasandiks kas koondiste (joonis 5.1.) või tehaste tasand (joonis 5.2.) ning eraldi kindlaks teha, missugust mõju avaldas sellele kas eri koondiste või tehaste töötajaskondade osatähtsuse muutumine. Kahel eri nihketasandil toimunud muutuste mõju eraldi käsitlemine on metodoloogiliselt kõigiti mõeldav. Et aga nii ühel kui ka teisel juhul jaotatakse tegurite vahel ära kogu uuritava keskmise suhteline üldjuurdekasv, pole eri lähenemisviisidega saadud tulemused omavahel võrreldavad.



Joonis 5. Struktuuri-
nihete analüüsimise
erinevaid võimalusi
nr. tavaliste tase-
meindeksite kasuta-
misel.

Jooniselt 5 on näha, et valitagu nihketasandiks ükskõik missugune tasand, igal juhul eeldab see uuritava kogumi kõigi teiste struktuuritasandite vaatluse alt väljajätmist. Kui aga peegeldustasandit (joon.5.3) nihutatakse allapoole, siis jaguneb üks terviklik ülesanne mitmeks (antud juhul kolmeks) eri ülesandeks.

Tavaliste tasemeindeksite poolt struktuurinihete mõju uurimiseks pakutavad võimalused on seega võrdlemisi piiratud. Mida liigendatuma ja paljuastmelisema struktuuriga kogumit uuritakse, seda häirivamalt see piiratus mõjub. Siit tekib vajadus välja töötada niisugused analüütilised teguriindeksid, mis võimaldaksid:

- a) kindlaks teha korraga mitmel eri nihketasandil toimuvate struktuurimuutuste mõju uuritava peegeldustasandi mingile ühele keskmisele suurusele (näiteks koondiste, tehaste ja tsehhide tasandil toimunud struktuurinihete mõju peavalituse toodangu keskmisele omahinnale);
- b) vabastada püsiva struktuuri indeksi korraga rohkem kui ühel struktuuritasandil toimunud nihete mõjust.

Nende ülesannete lahendamine eeldab tavaliste tasemeindeksitega võrreldes põhimõtteliselt täiesti uute indeksite ja nende süsteemide väljatöötamist.

2.3. Superindeksi mõiste. Esimest järku superindeksid

2.3.1. Struktuurinihete mõju kajastusi püsiva struktuuri indeksis

Analüüsi süvendamise seisukohalt pakuvad erilist huvi kõigepealt niisugused juhud, kus kujuneb välja kaks eri nihketasandit, tasandid i ja j , millel toimuvad muutused peegelduvad ühel kõrgemal tasandil (h), nagu joonisel 4.

Oletagem, et vaatleme toodangu keskmise omahinna muutumist ja arvutame selle kohta püsiva struktuuri indeksi:

$$I_p = \frac{I_p^{PS}}{P} = \frac{\sum_1^i p_1^i q_1^i}{\sum_1^i p_0^i q_1^i}, \quad (2)$$

mis väljendab peavalitsuse toodangu omahinna muutumist koondiste toodangu omahinna muutumise tagajärjel.¹ Selles indeksis on p^i ja q^i koondiste toodangu omahinnad ja kogused, kusjuures $i = 1, 2, \dots$ tähistab koondiste järjekorranumbreid peavalitsuse süsteemis.

Mõju, mida koondiste osatähtsuste muutumine peavalitsuse toodangu väljalaskes viimase keskmisele omahinnale avaldab, on indeksist (2) elimineeritud. Elimineeritud pole aga mitte igasugune struktuurimuutuste mõju üldse. Kui vaadelda koondiste keskmisi omahindu, siis sõltuvad need omakorda koondiste struktuurist tehaste läbilõikes.

Siit võib tuletada üldjärelduse, et püsiva struktuuri indeks pole struktuurimuutuste mõjust vaba mitte absoluutselt, vaid ainult antud nihketasandil.

Kui käsitlust sügavuti edasi arendada, mis on liigendatud kogumites alati mõeldav, võib täheldada ka püsiva struktuuri indeksis alati teatud struktuurinihete mõju komponenti.² Selle suurust on võimalik kindlaks määrata.

2.3.2. Madalamal tasandil toimuvate nihete mõju eraldamine

Järgnevate indeksivalemite tuletamisel eeldame, et tegemist on ühelaadse toodanguga, mille kohta on mõttekas arvutada tooteühiku keskmine omahind. Edasi arutleme järgmiselt:

1. Toodete omahind igas koondises p^i on koondisse kuuluvate tehaste omahindade p^j keskmine, s.t.

¹ Täiendava tingimuse, mille puhul indeksi (2) iseloomustus kehtib, moodustab antud juhul eeldus, et toodangu struktuur oli juba baasiperioodil selline, milliseks see tegelikult kujunes alles aruandeperioodil. Vt. ka eespool (osas 1.3.4) tehtud joonealust märkust segavate asjaolude hüpoteetilise abstraktsiooni kohta, mis kehtib ainult täiendavate tingimuste kompleksi C arvestamisel.

² Ф.Эгермайер, В.Грузин, В.Влах, Основы статистики, Москва 1961, lk. 242.

$$p^i = \overline{p^j} = \frac{\sum_j p^j q^j}{\sum_j q^j}, \quad (3)$$

kus $j = 1, 2, \dots$ on tehaste järjekorranumbrid vastavas koon-
dises.

2. Koondise toodangu omahinna püsiva struktuuri indek-
sit (2) võib teisendada

$$I_p = \frac{\sum_i p_1^i q_1^i}{\sum_i p_0^i q_1^i} = \frac{\sum_i \overline{p_1^j} q_1^i}{\sum_i \overline{p_0^j} q_1^i} = \frac{\sum_i \frac{\sum_j p_1^j q_1^j}{\sum_j q_1^j} q_1^i}{\sum_i \overline{p_0^j} q_1^i}.$$

3. Et kogumi individuaalmaht peegeldustasandil on võrd-
ne mitme nihketasandil oleva kogumi mahtude summaga, s.o.

$$q^i = \sum_j q^j,$$

siis võib viimase indeksi lugejat lihtsustada

$$I_p = \frac{\sum_i \sum_j p_1^j q_1^j}{\sum_i \overline{p_0^j} q_1^i}. \quad (4)$$

4. Tuletame tingliku abisuuruse

$$\sum_i \sum_j \overline{p_0^j} q_1^j, \quad (5)$$

mis kujutab endast kõigi tehaste toodangute tinglike maksu-
muste summat eeldusel, et kõigepealt leitakse koondiste ja
alles seejärel kogu peavalitsuse toodangu tinglik maksumus.

5. Toodangu tingliku maksumuse kaasabil võib punktis 3
saadud indeksi (4) lahutada kaheks, millest kumbagi saab
mõtestada omaette tähendusega indeksina:

$$I_p = \frac{\sum_i \sum_j p_1^j q_1^j}{\sum_i \sum_j p_0^j q_1^j} \cdot \frac{\sum_i \sum_j p_0^j q_1^i}{\sum_i \sum_j p_0^j q_1^i} \quad (6) \quad (7)$$

2.3.3. Püsiva struktuuri ja struktuurinihete superindeksid

Võrrandi paremal poolel on valem (6) niisugune omahinna püsiva struktuuri indeks, mis on struktuurinihete mõjust vaba mitte ainult nihkemomendil i , vaid ka sellest astme võrra madalamal tasandil j . Saadud indeksi analüütiline väärtus on seega suurem kui "tavalisel" püsiva struktuuri indeksil: võime temast rääkida kui üli- ehk superanalüütilisest indeksist ehk lühemalt superindeksist. Nimetame selle püsiva struktuuri superindeksiks ja tähistame ta indeksisümboli juurde sulgudesse kirjutatud arvuga 1.

$$\frac{I_p^{ps(1)}}{p} = \frac{\sum_i \sum_j p_1^j q_1^j}{\sum_i \sum_j p_0^j q_1^j} \quad (6)$$

Tavalise püsiva struktuuri indeksi kahestamisel saadud teine indeks (7) väljendab vaadeldavast nihketasandist ühe tasandi võrra madalamal toimunud struktuurinihete mõju vastava peegeldustasandi püsiva struktuuri indeksi väärtusele. Nimetame ta eelmisega analoogilises süsteemis struktuurinihete superindeksiks

$$\frac{I_p^{sn(1)}}{p} = \frac{\sum_i \sum_j p_0^j q_1^j}{\sum_i \sum_j p_0^j q_1^i} \quad (7)$$

Nii kujuneb välja superindeksite süsteem

$$I_p = I_p^{ps} = I_p^{ps(1)} \cdot I_p^{sn(1)}, \quad (8)$$

millega eespool esitatud üldine struktuuriindeksite süsteem (1) võtab uue kuju

$$I_p^{ms} = I_p^{ps(1)} \cdot I_p^{sn(1)} \cdot I_p^{sn} \quad (9)$$

2.4. Kõrgemat järku superindeksid

=====

Analüüsi süvendamisel on mõeldav minna veelgi madalamate nihketasanditeni. Joonisel 5 toodud näidet edasi arendades võib eristada veel näiteks tsehhide tasandi (tasand k). Madalamale tasandile jäävad siis töölisbrigaadid, mida võiks veel omakorda liigendada. Nii edasi arutledes saab tasandite arvu vähemalt teoreetiliselt piiramatult suurendada. Praktiliselt tekitab iga uue tasandi juurdetulek muidugi hulga mitmesuguseid arvutustehnilisi ja informatsiooni kogumisega seotud küsimusi. Ka uuritava kogumi materiaalne sisu ei tarvitse mitte alati alluda lõpmatule jaotamisele. Vähemalt kolme-nelja eri tasandi üheaegne vaatlemine näib aga olevat juba praegu vältimatu paljudes praktilistes ülesannetes.

Kummatigi kerkib küsimus, kuidas tuleks peegeldada sügavamatel nihketasanditel toimuvate struktuurimuutuste mõju. Võiksime seda formuleerida ülesandena tuletada püsiva struktuuri ja struktuurinihete superindeksid mistahes arvu nihketasandite käsitlemiseks.

2.4.1. Teist järku superindeksid

Hõlmates analüüsiga veel kolmanda nihketasandi k, eespool kirjeldatud konkreetse näite andmetel tsehhide tasandi, tuleb asuda jaotama püsiva struktuuri superindeksit (6), kus esinevad hinnad on tegelikult madalama tasandi individuaalhindade keskmised, s.o.

$$p^j = \frac{\sum_k p^k q^k}{\sum_k q^k} = \overline{p^k}$$

Tinglik abisuurus, mille kaasabil indeks (6) kaheks ise-
seisva mõttega teguriindeksiks jaotada, on siin

$$\sum_i \sum_j \sum_k p_o^k q_l^k, \quad (10)$$

s.o. peavalitsuse toodangu tinglik maksumus, mis on saadud tsehhide tasandil arvutatud tinglike toodangumaksumuste summeerimise teel. Arutledes eespool kirjeldatud viisil, leiame uued superindeksid, mida tähistame valemitähise juurde sulgudesse kirjutatud arvuga 2 ja nimetame vastavalt teist järku superindeksiteks. Indeks (6) ja (7) on esimest järku superindeksid. Nii vastab indeksitähisele sulgudes lisatav arv superindeksi järgule.

Saame teist järku superindeksid kujul

$$I_p^{ps(2)} = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k p_1^k q_1^k}{\sum_i \sum_j \sum_k p_o^k q_l^k}; \quad (11)$$

$$I_p^{sn(2)} = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k p_o^k q_1^k}{\sum_i \sum_j p_o^k q_l^j}. \quad (12)$$

Superindeksid moodustavad süsteemi

$$I_p^{ps(1)} = I_p^{ps(2)} \cdot I_p^{sn(2)}. \quad (13)$$

Asetades selle parema poole varem käsitletud indeksisüsteemi (5.16), saadakse

$$I_p^{ms} = I_p^{ps(2)} \cdot I_p^{sn(2)} \cdot I_p^{sn(1)} \cdot I_p^{sn}. \quad (14)$$

Selgub, et keskmise omahinna dünaamikat iseloomustava muutuva struktuuri indeksi saab jaotada üheks püsiva struktuuri teist järku superindeksiks ja koguni kolmeks struktuurinihete indeksiks, mis väljendavad eri tasanditel toimunud struktuurimuutuste mõju, nagu see peegeldustasandile projitseerub.

Vaadeldava konkreetse näite andmetel väljendab

I_p^{sn} eri tootmiskoondiste poolt valmistatud toodangu koguste vahekorras toimunud muutuste mõju peavalitsuse toodangu keskmisele omahinnale,

$I_p^{sn(1)}$ eri tehaste toodangu osatähtsuse muutumise mõju ja
 $I_p^{sn(2)}$ eri tsehhide toodangu osatähtsuse muutumise mõju peavalitsuse toodangu keskmisele omahinnale.

Püsiva struktuuri teist järku superindeks $I_p^{ps(2)}$ väljendab nüüd toodete individuaalsete omahindade muutumise mõju peavalitsuse toodangu keskmisele omahinnale, ilma et seda mõjustaksid mingisugused struktuurimuudatused ühelgi neist kolmest nivoost.

2.4.2. Mistahes järku superindeksid

Keskmise omahinna superindeksid mistahes arvu (n) nihketasandite jaoks on

$$I_p^{ps(n)} = \frac{\sum_1 \dots \sum_y \sum_z p_1^z q_1^z}{\sum_1 \dots \sum_y \sum_z p_0^z q_1^z}; \quad (15)$$

$$I_p^{sn(n)} = \frac{\sum_1 \dots \sum_y \sum_z p_0^z q_1^z}{\sum_1 \dots \sum_y \frac{z}{p_0^z q_1^y}}, \quad (16)$$

kus $i, j, k \dots, y, z$ on vaadeldavate majandusüksuste järjekorranumbrid vastavatel struktuuritasanditel.

Praktilisteks arvutusteks sobival kujul võib püsiva struktuuri mistahes järku superindeksi kirjutada ka

$$I_p^{ps(n)} = \frac{\sum_1 p_1^i q_1^i}{\sum_1 \dots \sum_z p_0^z q_1^z}.$$

Superindeksite süsteem mistahes nihketasandite puhul on

$$I_{\bar{p}}^{ms} = I_{\bar{p}}^{ps(n)} \cdot I_{\bar{p}}^{sn(n)} \cdot \dots \cdot I_{\bar{p}}^{sn(1)} \cdot I_{\bar{p}}^{sn} \quad (17)$$

Struktuurinihete superindeksite arv selles indeksisüsteemis on alati võrdne ühtaegu hõlmatavate nihketasandite arvuga. Seega võimaldavad superindeksid struktuurinihete mõju niisama paljudeks osadeks jaotada kui mitu nihketasandit vaatluse alla võetakse.

2.5. Struktuurinihete integraalindeks

Superindeksite arvutamise eesmärgiks on kas

a) võimalikult detailiseerituma pildi saamine struktuurinihete mõjust või siis

b) võimalikult suuremal arvul nihketasanditel avaldunud struktuurimuutuste mõju elimineerimine.

Esimese eesmärgi saavutamiseks on mitme eri järku struktuurinihete indeksi leidmine vältimatu. Teisel juhul oleks mõeldav, analüüsitehnilisest seisukohast aga ka otstarbekohane, opereerida ainult ühe struktuurinihete indeksiga, mis väljendaks kõigil vaadeldavatel struktuuritasanditel toimunud nihete kogumõju ja võiks moodustada süsteemi mistahes järku püsiva struktuuri superindeksiga.

Sellise indeksi võib tuletada kõigi struktuurinihete indeksi korrutisena. Et ta hõlmab eranditult kõigil ühtaegu vaadeldavatel struktuuritasanditel toimunud nihete mõju, nimetame ta struktuurinihete integraalindeksiks ning tähistame $I_{\bar{p}}^{sn+}$.

Kolme tasandi käsitlemisel on struktuurinihete integraaliks

$$I_{\bar{p}}^{sn(2)+} = I_{\bar{p}}^{sn(2)} \cdot I_{\bar{p}}^{sn(1)} \cdot I_{\bar{p}}^{sn} ;$$

mistahes arvu nihketasandite käsitlemisel

$$I_{\bar{p}}^{sn(n)+} = I_{\bar{p}}^{sn(n)} \cdot \dots \cdot I_{\bar{p}}^{sn(2)} \cdot I_{\bar{p}}^{sn(1)} \cdot I_{\bar{p}}^{sn}$$

ehk otse lähteandmetest arvutamiseks sobival kujul

$$I_{\bar{p}}^{sn(n)+} = \frac{\sum_1^i \dots \sum_z^z p_0^z q_1^z}{\sum_1^i p_0^i q_1^i}, \quad (18)$$

kus i, \dots, z on vastavatel tasanditel olevate üksuste hulgad.

Lähtudes muutuva struktuuri indeksist, saab rohkem kui ühe nihketasandi käsitlemisel kujundada kaks eri indeksisüsteemi, millest üks ühendab "traditsioonilisi" struktuuriindekseid (indeksisüsteem (1)) ja teine mingit järku püsiva struktuuri superindeksit struktuurinihete sama järku indegraalindeksiga

$$I^{ms} = I^{ps(n)} \cdot I^{sn(n)+} \quad (19)$$

Mitme eri tasandi ulatuses struktuurinihete mõju uurimine on lähedalt seotud rühmitamisteooriaga, täpsemalt rühmitamistunnuste kombineerimisega. Nagu rühmitamisteooriast teada, ei peeta statistikakirjandusest hästi tuntud põhjustel otstarbekohaseks omavahel kombineerida rohkem kui kolme erinevat rühmitamistunnust. Superindeksite katselisel rakendamisel ongi seal piiratud 3-4 nihketasandi üheaegse käsitlemisega.

2.6. Superindeksid ja "tavalised" tasemeindeksid

Püsiva struktuuri superindeks sarnaneb oma põhilaadilt ja tuletusviisilt tavaliste püsiva struktuuri indeksitega. Omapäraseks jooneks on esimeste suurem analüütilisus, mis saavutatakse sellega, et neist on elimineeritud mitte ainult otseseks uurimisobjektiks oleval, vaid ka madalamal või madalamatel nihketasanditel toimunud struktuurimuutuste mõju.

Mida kõrgema järgu püsiva struktuuri superindeksiga on tegemist, seda puhastatum on ta struktuurimuutuste mõjust ning seda suuremal määral väljendab ta vastava kvalitatiiv-

se suuruse individuaalväärtuste muutumise mõju selle keskmisele väärtusele. Üha kõrgemat järku püsiva struktuuri superindeksite arvutamisel toimub seega omapärane lähemine üksikpõhjuste sfäärile, millest tingituna uuritava tunnuse väärtus on muutunud.

Struktuurinihete superindeks erineb oma iseloomult õige oluliselt nii tavalistest indeksitest kui ka püsiva struktuuri superindeksist. Ta pole saanud madalamat järku analoogilise (s.o. struktuurinihete) indeksi jätkuva jaotamise teel, vaid hoopis vastandindeksist - püsiva struktuuri indeksist. Järkjärgulise analüüsikäigu tulemusena saadavate struktuurinihete rida võimaldab luua diferentseeritud ettekujutuse mitmel eri nihketasandil toimunud struktuurimuutuste mõjust ja integraalindeks sünteetilise üldpildi kõikidel nihketasanditel toimunud struktuurimuutuste kogumõjust.

2.7. Arvnaide superindeksite rakendamise kohta

=====

Oletagem, et uuritakse mitmesugustel erinevatel tasanditel toimunud struktuurinihete mõju tööliste keskmisele palgale isemajandavas peavalitsuses "N". Arvnaite lähteandmed on tabelis 1 veergudes 5...8.

Kasutatavad tähised:

Ühe tööliste keskmine palk s (veerud 5 ja 7) brigaadides s^k , tsehhides s ja tehastes s^i .

Tööliste arv t (veerud 6 ja 8) brigaadides t^k , tsehhides t ja tehastes t^i .

Palgafond st (veerud 9 ja 10) brigaadis $s^k t^k$, tsehhis $s t$ ja tehases $s^i t^i$.

Ülesanne: Leida, kui palju avaldas peavalitsuse süsteemis tööliste keskmise palga muutumisele mõju töötajaskonna struktuuri muutumine tehaste tsehhides ja brigaadides.

Ülesande lahendus:

A. Tööliste keskmise palga muutumine "N" peavalitsuses ning seda tehaste tasandil mõjustanud tegurid.

Andmed tööliste arvu ja palgede kohta "N" peavalitsuse tehaste tehnikas ja brigades

Peegeldus-tasand	Nihketasand		Lähteinformatsioon										Tegelik palgafond			Tinglikud palgafondid				
			tehas	tsehh	brigaad	basisperiood		aruandeperiood		s ₁	t ₁	s ₀ t ₀	s ₁ t ₁	s ₀ t ₀	s ₁ t ₁	s ₀ t ₀	s ₁ t ₁	s ₀ t ₀	s ₁ t ₁	
						töölise koostamine kuupaik (rbl.)	töölise koostamine kuupaik (rbl.)	töölise koostamine kuupaik (rbl.)	töölise koostamine kuupaik (rbl.)											
h	i	j	k	s ₀	t ₀	s ₁	t ₁	s ₀ t ₀	s ₁ t ₁	s ₀ t ₀	s ₁ t ₁	s ₀ t ₀	s ₁ t ₁	s ₀ t ₀	s ₁ t ₁	s ₀ t ₀	s ₁ t ₁	s ₀ t ₀	s ₁ t ₁	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13								
	Nr. 1	I	1	80	41	85	30	3280	2550	2480	2550	2480	2550	2480	2550	2480	2550	2480	2550	2480
			2	95	26	90	50	2470	4500	4750	4500	4750	4500	4750	4500	4750	4500	4750	4500	4750
			3	90	70	105	86	6300	9030	7740	9030	7740	9030	7740	9030	7740	9030	7740	9030	7740
	Kokku			(91,24)	137	(96,87)	166	12050	16080	14970	16080	14970	16080	14970	16080	14970	16080	14970	16080	14970
		II	1	110	50	120	80	5500	9600	8800	9600	8800	9600	8800	9600	8800	9600	8800	9600	8800
			2	90	80	95	70	7200	6650	6300	6650	6300	6650	6300	6650	6300	6650	6300	6650	6300
	Kokku			(97,69)	130	108,33	150	12700	16250	15100	16250	15100	16250	15100	16250	15100	16250	15100	16250	15100
	Kokku			(92,70)	267	102,31	316	24750	32330	30070	32330	30070	32330	30070	32330	30070	32330	30070	32330	30070
	Nr. 2	I	1	70	40	85	30	2800	2550	2100	2550	2100	2550	2100	2550	2100	2550	2100	2550	2100
			2	80	20	80	60	1600	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800
	Kokku			(73,33)	60	(81,67)	90	4400	7350	6900	7350	6900	7350	6900	7350	6900	7350	6900	7350	6900
		II	1	102	20	110	60	2040	6600	6120	6600	6120	6600	6120	6600	6120	6600	6120	6600	6120
			2	90	50	85	40	4500	3400	3600	3400	3600	3400	3600	3400	3600	3400	3600	3400	3600
	Kokku			(93,43)	70	10000	100	6540	10000	9720	10000	9720	10000	9720	10000	9720	10000	9720	10000	9720
		III	1	95	20	115	30	1900	3450	2850	3450	2850	3450	2850	3450	2850	3450	2850	3450	2850
			2	125	40	140	50	5000	7000	6150	7000	6150	7000	6150	7000	6150	7000	6150	7000	6150
	Kokku			(115,00)	60	(130,63)	80	6900	10450	9000	10450	9000	10450	9000	10450	9000	10450	9000	10450	9000
	Kokku			(93,89)	190	(102,96)	270	17840	27800	25620	27800	25620	27800	25620	27800	25620	27800	25620	27800	25620
	Nr. 3	I	1	100	40	105	30	4000	3150	3000	3150	3000	3150	3000	3150	3000	3150	3000	3150	3000
			2	100	50	89	40	5000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
			3	90	30	115	50	2700	5750	4500	5750	4500	5750	4500	5750	4500	5750	4500	5750	4500
	Kokku			(97,50)	120	(103,83)	120	11700	12460	11500	12460	11500	12460	11500	12460	11500	12460	11500	12460	11500
	Kokku			(97,50)	120	(103,83)	120	11700	12460	11500	12460	11500	12460	11500	12460	11500	12460	11500	12460	11500
				(94,09)	577	(102,82)	706	54290	72590	67190	72590	67190	72590	67190	72590	67190	72590	67190	72590	67190
	Kokku			(94,09)	577	(102,82)	706	54290	72590	67190	72590	67190	72590	67190	72590	67190	72590	67190	72590	67190

S D O E H I T V A V M n

K o k k u

A1) Töölise keskmise palga muutuva struktuuri indeks

$$I_{\frac{ms}{s}} = \frac{\overline{s_1^i}}{s_0^i} = \frac{102,82}{94,09} = 1,0928;$$

$$\Delta \overline{s^i} = \overline{s_1^i} - \overline{s_0^i} = 102,82 - 94,89 = 8,73 \text{ rbl.}$$

Töölise keskmine palk peavalitsuses on tõusnud 9,28% ehk 8,73 rbl. võrra.

A2) Töölise keskmise palga püsiva struktuuri indeks

$$\overline{s_1^i} \text{ tingl.} = \frac{\sum s_1^i t_0^i}{\sum t_0^i} = \frac{67190}{577} = 93,97;$$

$$I_{\frac{ps}{s}} = \frac{\overline{s_1^i}}{\overline{s_1^i} \text{ tingl.}} = \frac{102,82}{93,97} = 1,0942$$

$$\Delta (s^i) \overline{s^i} = \overline{s_1^i} - \overline{s_1^i} \text{ tingl.} = 102,82 - 93,97 = 8,85 \text{ rbl.}$$

Töölise keskmise palga tõusmise tõttu tehastes kasvas töölise keskmine palk kogu peavalitsuse süsteemis 9,42% ehk 8,85 rbl. võrra.

A3) Töölise keskmise palga struktuurinihete indeks

$$I_{\frac{sn}{s}} = \frac{\overline{s_1^i} \text{ tingl.}}{s_0^i} = \frac{93,97}{94,09} = 0,9987;$$

$$\Delta(\varphi) \overline{s^i} = \overline{s_1^i} \text{ tingl.} - \overline{s_0^i} = 93,97 - 94,09 = -0,12 \text{ rbl.}$$

Tehaste tasandil toimunud struktuurinihete, s.t. madalama keskmise palgaga tehaste osatähtsuse tõusmise tagajärjel vähenes töölise keskmine palk peavalitsuse süsteemis 0,13% ehk 0,12 rbl. võrra.

A4) Tulemuste aritmeetilise õigsuse kontroll:

$$I^{ps} \cdot I^{su} = I^{ms}$$

$$1,0942 \cdot 0,9987 = 1,09278 \approx 1,0928$$

$$\Delta(s^i) \overline{s^i} + \Delta(\varphi) \overline{s^i} = \Delta \overline{s^i}$$

$$8,85 + (-0,12) = 8,73.$$

B. Tööliste keskmise palga muutumine "N" peavalitsuses ning seda tsehhide tasandil mõjutanud tegurid.

B1) Tööliste keskmise palga esimest järku püsiva struktuuri superindeks

$$I_{\overline{s}}^{ps(1)} = \frac{\sum_i \sum_j s_1^j t_1^j}{\sum_i \sum_j s_o^j t_1^j} = \frac{72590,00}{66642,04} = 1,0893.$$

Tsehvides toimunud palgatõusu tagajärjel kasvas tööliste keskmise palk peavalitsuse süsteemis 8,93%.

B2) Tööliste keskmise palga struktuurinihete esimest järku superindeks

$$I_{\overline{s}}^{sn(1)} = \frac{\sum_i \sum_j s_o^j t_1^j}{\sum_i \overline{j} s_o t_1^i} = \frac{66642,04}{66343,50} = 1,0045.$$

Erineva palgatasemega tsehhide osatähtsuse muutumise tagajärjel tõusis tööliste keskmise palk peavalitsuses 0,45%.

B3) Tulemuste aritmeetilise õigsuse kontroll

$$I^{ps(1)} \cdot I^{sn(1)} = I^{ps}$$

$$1,0893 \cdot 1,0045 = 1,0942$$

$$I^{ps(1)} \cdot I^{sn(1)} \cdot I^{sn} = I^{ms}$$

$$1,0893 \cdot 1,0045 \cdot 0,9987 = 1,09277 \approx 1,0928.$$

C. Töölise keskmise palga muutumine "N" peavalitsuses ning seda brigaadide tasandil mõjustanud tegurid.

C1) Töölise keskmise palga püsiva struktuuri teist järku superindeks

$$I_{\frac{s}{s}}^{\text{ps}(2)} = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k s_1^k t_1^k}{\sum_i \sum_j \sum_k s_0^k t_1^k} = \frac{72590,00}{67190,00} = 1,0804.$$

Brigaadides toimunud palgatõusu tagajärjel kasvas töölise keskmine palk peavalitsuse süsteemis 8,04%.

C2) Töölise keskmise palga struktuurinihete teist järku superindeks

$$I_{\frac{s}{s}}^{\text{sn}(2)} = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k s_0^k t_1^k}{\sum_i \sum_j \frac{s_0^k t_1^j}{s_0^k t_1^j}} = \frac{67190,00}{66642,00} = 1,0082.$$

Erineva keskmise palgaga brigaadide osatähtsuse muutumise tagajärjel kasvas töölise keskmine palk peavalitsuse süsteemis 0,82%.

C3) Tulemuste aritmeetilise õigsuse kontroll:

$$I^{\text{ps}(2)} \cdot I^{\text{sn}(2)} = I^{\text{ps}(k)}$$

$$1,0804 \cdot 1,0082 = 1,08926 \approx 1,0893-$$

$$I^{\text{ps}(2)} \cdot I^{\text{n}(2)} \cdot I^{\text{sn}(1)} \cdot I^{\text{sn}} = I^{\text{ms}}$$

$$1,0804 \cdot 1,0082 \cdot 1,0045 \cdot 0,9987 = 1,09278 \approx 1,0928.$$

D. Tulemuste kokkuvõte

D1) Töölise keskmine palk kasvas peavalitsuse süsteemis üldse 9,98%, mida põhjustavad järgmised tegurid:

- töölise palga tõus brigaadides 8,04%,
- struktuurinihked,

- ba) tehaste tasandil + 0,82%;
- bb) tsehhide tasandil + 0,45%;
- bc) brigaadide tasandil - 0,13%.

D2) Struktuurinihete integraalindeks

$$I_{\frac{sn}{s}} = I_{\frac{sn(2)}{s}} \cdot I_{\frac{sn(1)}{s}} \cdot I_{\frac{sn}{s}}$$

$$I_{\frac{sn}{s}} = 1,0082 \cdot 1,0045 \cdot 0,9987 \cdot 1,0114.$$

D3) Tulemuste aritmeetilise õigsuse kontroll:

$$I_{\frac{sn}{s}} = \frac{I_{\frac{ms}{s}}}{I_{\frac{ps(2)}{s}}} = \frac{1,0928}{1,0804} \cdot 1,0114.$$

INDEKSID JA KÄIBEVAHENDITE KASUTAMISE TÕHUSUSE ANALÜÜSIMISE ÜLDMETOODIKA

Majandusettevõtte käibevahendeid kasutatakse seda intensiivsemalt, mida kiiremini nad käibivad. Seega taandub käibevahenditena ettevõtte käsutusse antud summade kasutamise tõhususe analüüsimine praktiliselt nende käibe- ehk ringluskiiruse uurimisele.

Käibevahendite käibekiiruse iseloomustamiseks kasutatakse kas käibevälde, käibesagedust või käibevahendite koormuse pöördkoefitsienti. Nimetatud näitajad on ühesuguse eduga rakendatavad kõigis rahvamajandusharudes: tööstuses, põllumajanduses, kaubanduses jm. Universaalselt rakendatav on muidugi ainult nende näitajate arvutamise formaalne meetodika; nende kvalitatiivne sisu aga muutub olenevalt iga konkreetse rahvamajandusharu iseärasustest.

Käibevahendite käibekiiruse näitajate sisu võib õige mitmeti modifitseerida ka ühe ettevõtte andmete läbitöötamisel. Kaubandusettevõtte majandusliku tegevuse analüüsimisel võib arvutada näiteks ettevõtte kõigi käibevahendite käibevälte (a) või üksnes tema kaubavarudesse mahutatud summade käibevälte (b). Vastavalt kasutatud andmetele iseloomustab saadud analüütiline näitarv kas kõigi käibevahendite või ainult nende teatava osa kasutamise efektiivsust. Erilist tähelepanu väärib see, et juhul (b) võib leitud käibevälde ja teisigi käibekiiruse näitajaid interpreteerida ka kui kaupade käibekiiruse näitajaid (s.o. kaupade käibevälde, kaubavarude käibesagedust jne.). Kui tööstusettevõtte tegevuse analüüsimisel rakendatakse analoogiliste näitajate tuletamisel andmeid mitte kõigi, vaid üksnes tootmisvarudesse mahutatud käibevahendite summade suuruse kohta, võib leitud näitajaid tõlgendada samuti kaht eri viisi; a) tootmisvarudesse mahutatud summade kasutamise tõhususe näitajaina ja b) tootmisvarude käibekiiruse näitajaina. See on võimalik, sest vastavad majanduslikud protsessid (rahasummade ja natu-

raalsete esemete ringlus) kattuvad antud juhul nii mahult kui ka kiiruselt.

Käibevahendite käibekiiruse näitajate universaalsuse ja majandusliku tõlgendamise mitmekesiste võimaluste mõistmisel on suur tunnetuslik tähtsus. See võimaldab vaadelda üldistatult, ühtsetest metodoloogilistest printsiipidest lähtudes kõiki arvukaid erijuhtumeid, kus neid näitajaid kasutatakse, ning formuleerida nende jaoks ühiseid analüüsieeskirju.

3.1. Käibekiiruse staatilised näitajad

Lähtume tinglikust eeldusest, et vaadeldakse kaupade (resp. kaubavarudesse investeeritud summade) käibekiirust isemajandavatest kauplustest koosnevas kaubastus. Niisugust eeldust on peetud otstarbekaks käsitluse näitlikustamise huvides. See annab võimaluse kirjeldatavaid suurusi majanduslikult konkretiseerida. Tegelikult on aga kogu järgnev arutus rakendatav kõigi formaalselt analoogilise seadega probleemide lahendamiseks mistahes rahvamajandusharus ja ettevõttes.

3.1.1. Käibevälde

Tähistame käibe maksumuse jaehinnas - kaupluses r ja kaubastus R . Kaubavarude keskmise suuruse kaubastus tähistame analoogiliselt tähega V ja üksikutes kauplustes v^1 . Olgu

¹Käibevahendite perioodikeskmise varu (keskmise kaubavaru, materjalide keskmise laovaru jne.) tuleb arvutada bilansiandmete alusel kronoloogilise keskmisena. Selle vastu eksitakse kaubandusettevõtete toopraktikas väga sageli. Eksitavaid näpunäiteid leidub ka laialt levinud kaubandusökonoomika õpikutes. Nii soovitab prof. S.P. Dneprovski õpikus "Nõukogude kaubanduse ökonoomika" (trükiarv 100 000 eks.!) arvutada keskmisi laovarusi momentrea andmetel aritmeetilise keskmisena ja esitab selle kohta isegi arvnäite. Samal arvamusel on ka nimetatud teose teigi autoreid dots. L.S. Genkina, kes esitab analoogilise arvnaite, ehkki viitab joonealuses märkuses ka sellele, et keskmisi varusid võivat arvutada ka kronoloogilise keskmisena (Vt. Экономика советской торговли. Учебник. Госполитиздат, Москва 1962, lk. 125 ja 300). Samasuguseid näpunäiteid on ka mitmetes teistes kaubandusökonoomika-alastes teostes. Vaarib märkimist, et teistes rahvamajandusharude ökonoomikat kasitlevates teostes nii elementaarseid eksimusi peaaegu ei esine.

vaadeldava perioodi pikkus päevades A, keskmine päevakäive kaubastus M ja kaupluses m. Sel juhul on arusaadav, et nimetatud suuruste vahel valitsevad järgmised seosed:

$$R = \sum r; \quad V = \sum v; \quad M = \frac{R}{A}; \quad m = \frac{r}{A} \quad \text{ja} \quad M = \sum m.$$

Nagu teada, arvutatakse kaubastu keskmine käibevälde (K_V) keskmiste kaubavarude maksumuse ja keskmise päevakäibe jagatisena, s.o.

$$K_V = \frac{V}{M} \quad (\text{päeva}), \quad (20)$$

mida on nimetatud ka käibekiiruseks ehk käibivuseks päevades. Käibevahendid ringlevad ettevõttes seda kiiremini ja on järelikult seda tõhusamalt ära kasutatud, mida lühem on käibevälde. Sama näitarv mingi ühe kaupluse kohta (k_V) on analoogiliselt

$$k_V = \frac{v}{m}.$$

Viimasele kirjutisele toetudes võib avaldada kaubastu keskmise käibevälte kaupluste individuaalsete käibeväldete kaalutud aritmeetilise keskmisena, s.o.

$$K_V = \overline{K_V} = \frac{\sum k_{Vm}}{\sum m}.$$

Teisendades seda avaldist, saame

$$K_V = \sum k_V \varphi_m, \quad (21)$$

kus

$$\varphi_m = \frac{m}{\sum m}$$

ehk teisiti: φ_m on üksiku kaupluse käibe osatähtsus kaubastu üldises päevakäibes. Arvuliselt ei erine viimane millegagi kaupluse käibe ja kaubastu üldkäibe jagatisest kogu perioodi kohta

$$\frac{r}{\sum r} = \varphi_r = \varphi_m.$$

Mõnevõrra teisest vaatenurgast võib avaldist (20) teisendades saada

$$V = \sum k_{Vm}. \quad (22)$$

3.1.2. Käibesagedus

Kaubastu keskmine käibesagedus (K_s) leitakse käibe maksumuse ja keskmiste varude maksumuse jagatisena

$$K_s = \frac{R}{\bar{V}} \text{ (korda)}. \quad (23)$$

Käibesagedus näitab, mitu korda on kaubavarud vaadeldava perioodi jooksul keskmiselt uuenenud. Vastupidiselt käibevältele iseloomustab käibesagedus vaadeldavate summade seda paremat ärakasutamist, mida suurem ta on. Keskmise käibesageduse valemit teisendades selgub, et temagi on üksikute kaupluste individuaalsete käibesageduste (k_s) kaalutud aritmeetiline keskmine, s.o.

$$K_s = \bar{k}_s = \frac{\sum k_s v}{\sum v},$$

mida võib kirjutada ka

$$K_s = \sum k_s \varphi_v, \quad (24)$$

kus, φ_v on kaubastu kaubavarude struktuur kaupluste lõikes, s.o.

$$\varphi_v = \frac{v}{\sum v}.$$

Analoogiliselt seosele (22) võib tuletada ka

$$R = \sum k_s v. \quad (25)$$

Nii, käibesagedus kui käibevälde on loomult staatika näitajad. Nad iseloomustavad üksnes seda, kui kiire oli käibevahendite (resp. kaubavarude) käive mingil uuritava perioodil. Soovitakse analüüsida käibevahendite kasutamise tõhususes toimunud nihkeid ja kindlaks määrata neid põhjustanud tegurite mõjuulatusi, tuleb arvutada käibevälte või -sagedused vähemalt kahe eri perioodi kohta ja konstrueerida neist vastavad analüütilised indeksid.

Kirjanduses võib kohata näiteid, kus kogu käibevahendite "analüüs" piirdubki ainult käibesageduse ja -välte arvutamisega. Sellega ei saa kuidagi nõustuda. Käibekiiruse näitajad pole loomult analüütilised, vaid vastupidi - sünteeti-

lised. Kuni piirduakse ainult nendega, ei saa uuritavate nähtuste indeksanalüüsist ega üldse kvantitatiivsest analüüsist juttugi olla (küll võidakse neid rakendada kvalitatiivses analüüsis, nagu üldse igasuguseid üldistavaid arvandmeid). Käibekiiruse näitajate tõelisele kvantitatiivsele analüüsile, nende lõhestamisele eri põhjuste lõikes, võidakse üle minna alles vastavate teguriindeksite vahendusel.

3.2. Käibekiiruse indeksid

Nagu muidki nähtusi, võib ka käibevahendite käibekiirust uurida kahest eri vaatekohast: kas tegurina, mis põhjustab teiste nähtuste muutumist, ehk aktiivses funktsioonis, või siis mitmesuguste teiste nähtuste mõju kajastajana ehk passiivses funktsioonis.

3.2.1. Käibekiiruse muutumise mõju väljendavad indeksid

Aktiivses funktsioonis avaldab käibevahendite käibekiirus mõju nii kaubastu keskmiste kaubavarude suurusele kui ka käibe maksumusele (s.t. käibe suurusele). On arusaadav, et mida kiiremini käibevahendid ringlevad, seda väiksemad võivad olla nende keskmised varud ja seda suuremaks kujuneb käive. Vastavaid seoseid väljendavad valemid (22) ja (24). Neis esinevatest agregaatsummadest saab konstrueerida järgmised analüütilised teguriindeksid:

a) käibevälte indeksi

$$I_{k_v} = \frac{\sum k_{v1} m_1}{\sum k_{v0} m_1} \quad \left(= \frac{v_1}{\sum k_{v0} m_1} \right)^1, \quad (26)$$

¹ Sulgudes esitatakse valem, mille järgi on suhteliselt hõlpsam teha tegelikke arvutusi.

mis mõõdab kaubastu kaubavarudesse mahutatud käibevahendite summa suhtelist muutumist selle tagajärjel, et käibevahendite käibekiirus kaubastu kauplustes muutus.¹

Viimase teguri absoluutset mõju (tähistame selle $\Delta(k_v)V$) mõõdab ahelasendusmeetodi kohaselt arvatud vahe

$$\Delta(k_v)V = V_1 - \sum k_{v_0} m_1.$$

See ongi summa, mis ettevõttel on läinud korda väbasta-da käibevahendite ringluse kiirendamise tagajärjel. Kui saadud vahe on plussmärgiga, siis on tegemist käibevahendite ringluse aeglustumise tagajärjel täiendavalt käibesse mahutatud ("kinnikülmutatud") summaga;

b) käibesageduse indeks

$$I_{k_s} = \frac{\sum k_{s_1} v_1}{\sum k_{s_0} v_1} \quad (= \frac{R_1}{\sum k_{s_0} v_1}), \quad (27)$$

mis iseloomustab kaubastu käibe maksumuse muutumist selle toimel, et käibevahendite käibesagedus kaubastu kauplustes on muutunud. Mitme rubla võrra on suudetud müüa kaupu käibevahendite käibekiiruse muutumise tõttu rohkem või vähem, seda näitab absoluutarvudes:

$$\Delta(k_s)R = R_1 - \sum k_{s_0} v_1.$$

Missuguse näitarvu abil käibevahendite ringluse kiirust iseloomustatakse, kas käibevälte või käibesageduse abil, see sõltub täielikult analüüsija suvast. Ka indeksite arvutamisel, kui analüüsijat huvitab ainult indeksite üldistav tä-

¹ See iseloomustus kehtib täiendava eeldusega, et käibe struktuuri vaadeldakse tinglikult juba baasiperioodil sellisena, nagu see kujunes tegelikult alles aruandeperioodil. Ainult sel eeldusel saab uurida käibevälte muutumise mõju aruandeperioodi kaubavarudele. Kui lähtuda vastupidisest eeldusest, saadaks vastava teguri mõju baasiperioodi varudele, sest tinglik korrutis $k_{v_1} m_0$ väljendab baasiperioodi tinglike kaubavarude suurust (reegli alusel: mistahes tinglik suurus on seotud selle perioodiga, missuguse perioodi vaartusega on seda kujundav kvantitatiivne element). Täiendavaid eeldusi, millele edaspidi ei vihjata, kehtib ka teiste tasemeindeksite kohta.

hendus, on ükskõik kas kasutatakse käibevälte või käibesageduse indeksit. Huvitab aga analüüsijat indeksi analüütiline tähendus, s.o. käibevahendite kasutamise efektiivsuse mõju kas kaubavarudele või käibeale, ei ole indeksi valik enam suvaline, sest kumbki indeks väljendab käibevahendite käibekiiruse muutumise mõju erinevale resultaatanähtusele.¹ Käibevälte indeks mõõdab käibekiiruse muutumise suhtelist mõju kaubavarudesse mahutatud käibevahendite summale, käibesageduse indeks aga näitab, kuidas muutus selle tagajärjel käibe maksumus. Järelikult on nende indeksite tunnetuslikud ülesanded erinevad ja iga kord tuleb valida just see, mis võimaldab lahata parajasti uurimisobjektiks olevat nähtust.

3.2.2. Käibekiirust mõjustavate tegurite mõju väljendavad indeksid

Mitmeti samalaadsetele järeldustele jõuame ka siis, kui vaadelda võimalusi, mida eespool käsitletud tegurisüsteemid pakuvad käibevahendite käibekiiruse analüüsimiseks passiivses funktsioonis. Käibekiiruse muutumisse suhtutakse sel juhul kui uurimisobjektiks olevate tegurite mõju peegelduse.

Üldise indeksiteooria alusel tuletame kõigepealt keskmise käibevälte ja käibesageduse muutuva struktuuri indeksid

$$I_{K_V} = \frac{K_{V1}}{K_{V0}} \left(= \frac{\bar{K}_{V1}}{k_{V0}} \right) \text{ ja } I_{K_S} = \frac{K_{S1}}{K_{S0}} \left(= \frac{\bar{K}_{S1}}{\bar{k}_{S0}} \right),$$

mis iseloomustavad käibevahendite keskmise käibekiiruse muutumist kõigi tegurite mõjul, millest see üldse oleneb. Toetudes avaldistele (21) ja (24), võib ülal lihtindeksitena avaldatud muutuva struktuuri indeksid viia agregaatkujule

¹ Vt. U. Mereste, Indeksite kasutamisest kaubandusettevõtete majandusliku tegevuse analüüsimisel. Kaubandusala-seid õppematerjale kvalifikatsioonikursustest osavõtjatele III, TRÜ, Tartu 1963, lk.15.

$$I_{K_V} = \frac{\sum^i k_{v1} \varphi_{m1}}{\sum k_{vo} \varphi_{mo}} \quad \text{ja} \quad I_{K_S} = \frac{\sum k_{s1} \varphi_{v1}}{\sum k_{so} \varphi_{vo}}$$

ning tuletada neist struktuurinihete indeksid

$$I_{K_V}^{sn} = \frac{\sum k_{vo} \varphi_{m1}}{\sum k_{vo} \varphi_{mo}}, \quad (27)$$

$$I_{K_S}^{sn} = \frac{\sum k_{so} \varphi_{v1}}{\sum k_{so} \varphi_{vo}}. \quad (28)$$

Neist indeksitest esimene ($I_{K_V}^{sn}$) iseloomustab keskmise käibevälte muutumist kaubastu kaubakäibe struktuuri muutumise tagajärjel ja teine ($I_{K_S}^{sn}$) keskmise käibesageduse muutumist kaubastu kaubavarude struktuuri muutumise tagajärjel.

Nii selgub nendegi indeksite puhul, et käibevälde ja käibesagedus võimaldavad indeksitesse paigutatuna mõõta erinevates kogumites toimunud nihete mõju käibevahendite keskmisele käibekiirusele. Tähelepanu vääriv uus moment on see, et kui eespool vaadeldud püsiva struktuuri indeksites seostus käibevälde kaubavarude suurusega (26) ja käibesagedus käibe maksumusega (27), siis struktuuriindeksite puhul on vastupidi. Just $I_{K_V}^{sn}$ võimaldab määrata käibe ja indeks $I_{K_S}^{sn}$ varude koostises toimunud nihete mõju keskmisele käibekiirusele.

Vaadeldud indeksitega tutvumine võimaldab vastata muuseas ühele praktikas õige sageli üleskerkivale küsimusele: miks üldse kasutada mitut erinevat käibevahendite käibekiiruse näitajat? Kas ei saaks asja lihtsustada, leppida kokku, et hakatakse kasutama ainult üht, näiteks käibesagedust, ja teistest loobutakse? Esitatust peaks olema selge, miks niisugust lihtsustamist ei saa lubada. See võrduks analüüsivõimaluste tunduva ahendamisega. Vajalikud on kõik kolm käibekiiruse näitajat, ehkki mingi ühe konkreetse analüüsiprobleemi lahendamiseks sobib neist alati ainult üks. Niisiis tuleb

neid näitajaid mitte ainult tunda, vaid osata neist analüütiliste teguriindeksite tuletamisel iga kord ka ainus sobiv välja valida.

3.3. Seosed käibevahendite kasutamise tõhusust iseloomustavate indeksite vahel

Piirdudes ainult käibesageduse ja -vältega kui praktikas levinud näitarvudega, on seoseid käibe mahu, käibesse investeeritud vahendite summa ning käibekiiruse näitajate vahel püütud graafiliselt kujutada joonisel 6. Esitatud seosed pole kuigi keerukad ja indeksiteoorias orienteeruv analüüsija võib neid raskusteta alati üksteisest tuletada. Peatume siiski enne skeemi vaatlemisele asumist lühidalt indeksitel, millele eespool pole vihjatud. Need on:

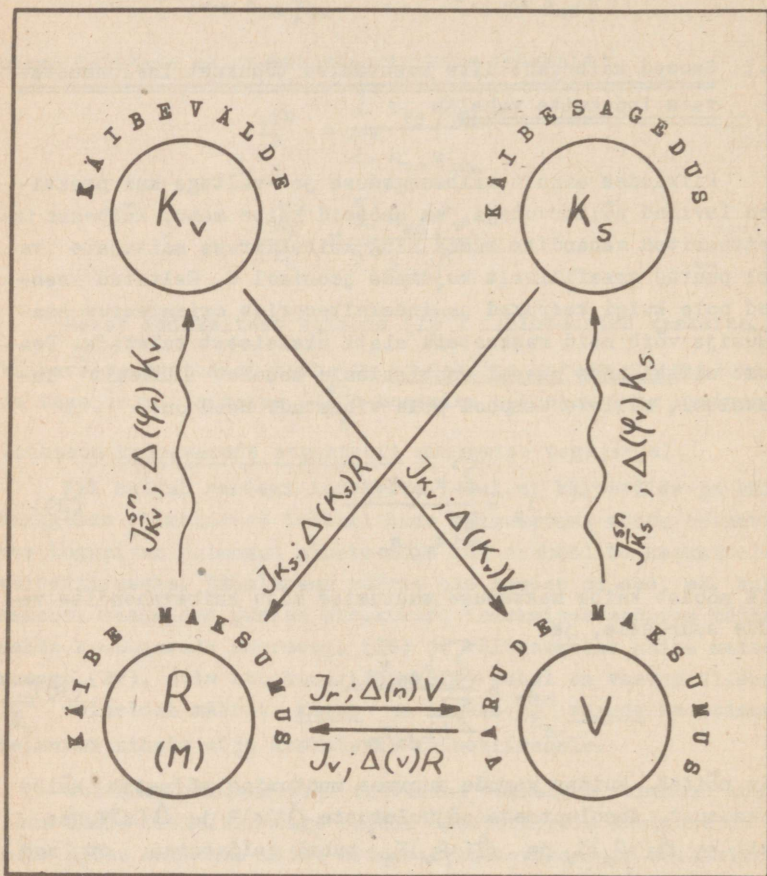
$$I_m = \frac{\sum k_{vo} m_1}{\sum k_{vo} m_0}, \quad (29)$$

mis mõõdab käibe maksumuse muutumise mõju käibevahendite varude suurusele, ja

$$I_v = \frac{\sum k_{so} v_1}{\sum k_{so} v_0}, \quad (30)$$

mis näitab, kuidas varude suuruse muutumine mõjustab käibe maksumust. Absoluutsete mõjuulatuste $\Delta(v)R$ ja $\Delta(m)V$, samuti ka $\Delta(\varphi_m)K_v$ ja $\Delta(\varphi_v)K_s$ puhul eeldatakse, et nad on leitud ahelasendusmeetodil vastavate indeksite lugejate ja nimetajate vahedena.

Jooniselt selgub näitlikult, missuguses suunas vaadeldavad suurused teistele aktiivset mõju avaldavad ning missuguste teiste tegurite mõjul nad ise muutuvad. Joonise abil on hõlpus veenduda, et näiteks varude suurus sõltub käibe mahust ja käibevältest. Varude endi muutumine avaldab



Joonis 6. Kaubavarude ja kaubakäibe otsesed ja kaudsed mõjustusi väljendavad indeksid ja tegurite absoluutsed mõjuulatused.

mõju käibe suurusele ja vahendite käibesagedusele. Seejuures on tähelepanav, et käibe suurusele avaldab mõju varude maht, käibevahendite käibesagedusele aga nende struktuur. Samalaad-
sed järeldused tuleb teha ka käibe maksumuse lähemal vaatle-
misel. Selgub, et maksumus sõltub käibevahendite varu suu-
rusest ning teiselt poolt käibesagedusest. Aktiivselt mõjus-
tab ta oma mahu kaudu varude suurust, struktuuri kaudu aga
keskmist käibeväldet.

3.4. Nähtuste otsene, kaudne ja vastastikune mõju

Kui hõlmata skeemil kujutatud seoseid üldisemal kujul, võib täheldada näiteks käibe mahu muutumise kahesugust -
otset ja kaudset - mõju varude suurusele. Otsene mõju aval-
dub selles, et käibe suurenedes peavad mingil määral kasvama
ka varud. Seda mõõdab indeks I_m . Kaudset mõju avaldab käibe
muutumine varude suurusele käibevälte kaudu. Niisamuti võime
eristada ka varude otset ja kaudset mõju käibe suurusele.
Seega lubavad kirjeldatud indeksid käibe suuruse ja käibesse
mahutatud käibevahendite summa vahelisi dialektilisi seoseid
õige mitmekülgset analüüsida.

Lõpuks märgitagu, et kõik kirjeldatud (ja joonisel 6
kujutatud) seosed ning nende mõõtmiseks kasutatavad indeksid
on universaalsed, s.t. ühesuguse meetodika alusel uuritavad
eranditult kõikide rahvamajandusharude ettevõtetes. Analüü-
simise üldisele meetodikale ei avalda mõju ka see, missugu-
selt aspektist käibe struktuuri vaadeldakse, kas mõistetakse
selle all kaubakäibe koostist kaupluste, kaubarühmade või
kaupade läbilõikes, toodangu sortimendilist või kvaliteedi-
list (sordilist) struktuuri, toodangu koostist tootmispaiga
(tsehhi, jaoskonna, tehase, brigaadi jne.), kasutatud mater-
jali, põllumajanduses näiteks külvise sordi, loomade tõu või
muude sellesarnaste tunnuste järgi.

NÄHTUSTE VASTASTIKUSE MÕJU UURIMISEST INDEKSIMEETODIL

Majandusüksuste tegevuse kõik küljed on omavahel tihedasti seotud ja mõjustavad üksteist. Seda tuleb ettevõtete, nende koondiste ja laiemalt vaadatuna üldse igasuguste majanduslike tulemuste analüüsimisel igal sammul silmas pida. Toodangu suurenemine põhjustab vajadust kasutada rohkem materjali ja tööaega, selle tagajärjel muutub palgafond, tootmiskulud, kasum jne. Ent ahelreaktsioon, mis kutsub esile paljude muude näitajate muutumise, võib alata ka hoopis mujalt. Kõigepealt võib muutuda materjali hulk, kas seetõttu, et seda läheb rohkem vaja (halb kvaliteet) või et seda saab lihtsalt rohkem kasutada (suurenevad fondid) vms. põhjusel. Edasi muutuvad tootmiskulud, muutub realiseeritava toodangu hulk, saadav kasum jne. Kui kõnelda igast üksikmõjustusest, saab mõjude järjestust küllaltki tihti täpselt jälgida. Vähegi pikema ajavahemiku jooksul kuhjub aga eri suundadest alguse saavaid üksikmõjustusi nii palju, et nende selline kirjeldav-jälgiv käsitlus osutub ebaülevaatlikuks, kui isegi mitte võimatuks. Jääb üle võimalus uurida ja kindlaks teha üldine mõju, mida majandusüksuse töö erinevad tulemused on üksteisele vastastikku avaldanud.

Nähtuste vastastikuse mõju uurimise korral indeksimeetodiga on tähtis meenutada, et ühtki eraldivõetud indeksit, olenemata selle konkreetsest vormist, ei saa vaadelda nähtustevaheliste seoste või vastastikuse mõju uurimise vahendina (ehkki neid on mõnikord ekslikult selles vaimus püütud defineerida). Iga üksik analüütiline indeks võimaldab leida ainult mingi ühe teguri- või tegurikompleksi mõju mingile resultaatanähtusele eeldusel, et kõigi teiste asjaolude mõju on elimineeritud. Nähtustevahelisi kahe- või enamapoolseid seoseid ja vastastikuseid mõjustusi võidakse indeksite abil

uurida ainult siis, kui kõik vastavad üksikseosed formaliseeritakse indeksimeetodi eelduste kohaselt, s.t. avaldatakse multiplikatiivsete tegurite süsteemidena, millele siis rajatakse kogu vastavat seostamisskeemi hõlmavate analüütiliste teguriindeksite tuletamine.

Indeksimeetodi rakendamist kahe nähtuse vaheliste vastastikuste mõjustuste uurimiseks on kirjeldatud varem seoses käibevahendite kasutamise tõhususe uurimise üldprobleemidega.

Käesolevas vaadeldakse lähemalt mõningaid eriprobleeme, mis tekivad indeksite rakendamisel suhteliselt suurema - kolme, viie või mistahes arvu nähtuste vaheliste mõjustuste uurimisel. Ehkki näite andmed on sedapuhku seotud tööstusettevõtte ökonoomikaga, on siingi antud käsitus tegelikult rakendatav mistahes rahvamajandusharus, mistahes kvantitatiivsete tulemuste kompleksi uurimisel.

Et metodoloogilisi eesmäärke taotlevat käsitlust ökonomiliste pisiprobleemidega mitte üle koormata, on nii analüüsi lõpp- kui ka vahetulemuste kommenteerimisel peatunud väga põgusalt, ainult niivõrd, kui see saadavate numbriliste tulemuste majandusliku tõlgendamise üldsuuna iseloomustamiseks vältimatult vajalikuks osutus. Samal põhjusel pole töös peatunud eriprobleemidel, mis tekivad rahaliste tööviljakusnäitajate arvutamisel seoses hindade muutumisega jne.

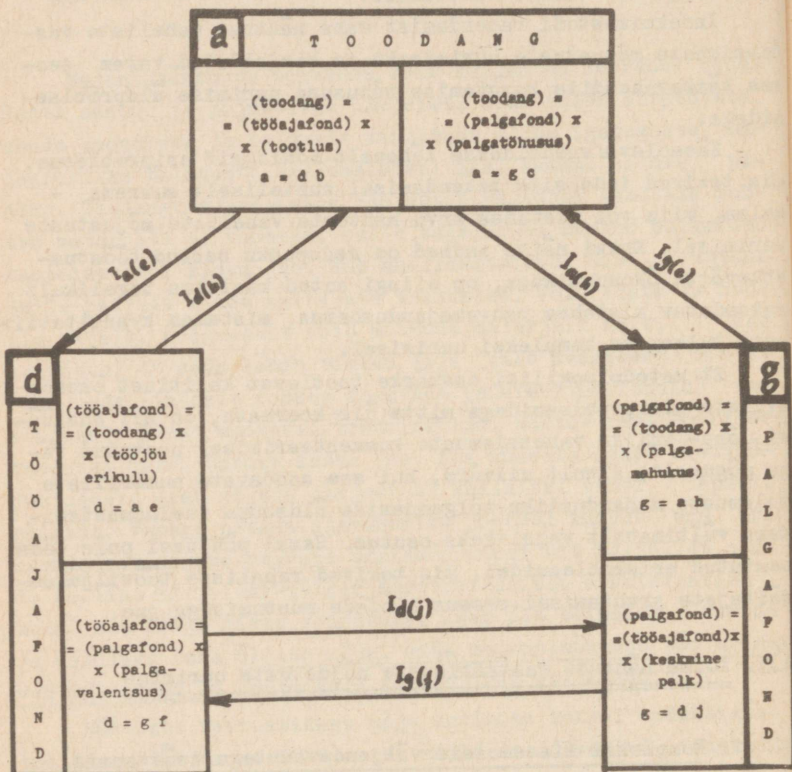
4.1. Kolme nähtuse vastastikuste mõjustuste uurimine

4.1.1. Kompleksi siseseoseid väljendavad tegurisüsteemid

Vaadeldgem vastastikuseid mõjustusi ettevõtte toodangu (a), tööajafondi (d) ja palgafondi (g) vahel (joonis 7). Sellest seosekompleksist on majandusliku analüüsi senises praktikas pälvinud erilist tähelepanu seos toodangu ja tööajafondi vahel. Avaldades toodangu

$$a = db, \quad (31)$$

kus d on tööajafond ja b tootlus, saadakse tegurisüsteem, mil-



Joonis 7. Kolme kvantitatiivse nähtuse vastastikuste mõjustuste uurimisel kasutatavad tegurisüsteemid ja -indeksid.

le alusel võib leida, kui palju tööajafondi muutumine toodangu kohta on mõjustanud (indeks $I_{d(b)}$). Tegurisüsteemile

$$d = ae, \quad (32)$$

kus e on tööjõu erikulu toodanguühikule või toodangu maksumuse ühe rubla kohta, saab rajada analoogiliselt toodangu muutumise poolt tööajafondile avaldatud mõju leidmise (indeks $I_{a(e)}$).

Muudest võimalikest kahepoolsetest seostest vaadeldava kolme nähtuse vahel on analüüsiavas kirjanduses seni kõige tavalisem tööajafondi muutumisest tingitud palgafondi muutuste käsitlemine tegurisüsteemi

$$g = dj \quad (33)$$

alusel, kus j on keskmine palk tööajaühiku kohta. Et vaadelda ka palgafondi poolt tööajafondile avaldatava aktiivse mõju suurust, tuleb kasutusele võtta uus tegurisüsteem

$$d = gf, \quad (34)$$

kus f on tööaeg, mille kasutamist tagab palgafondi üks rubla. Nimetame selle palga töövalentsuseks. Teisiti sõnastatult näitab palga töövalentsus, mitut tööajaühikut "seob" üks palga maksmiseks kasutatud rubla.

Senises käsitluses, mis tugineb analüüsipraktikas hästi tuntud kategooriatele (välja arvatud palgavalentsus kui täiesti uus mõiste), võib täheldada järgmisi iseloomulikke jooni.

1. Piirdudes vastastikutega mõjustustega ainult kvantitatiivsete nähtuste vahel, esineb iga kvantitatiivne nähtus nii passiivses kui aktiivses funktsioonis, olenevalt sellest, kas vaadeldakse uuritavasse kompleksi kuuluvate nähtuste mõju neile või nende mõju teistele. Näiteks kvantitatiivne nähtus a on seoses (31) passiivses, seoses (32) aktiivses funktsioonis.

2. Kvantitatiivsete nähtuste omavaheline seostamine on tegurisüsteemide vahendusel võimalik ainult eeldusel, et süsteemi võetakse ka vastav nähtustepaari omavahelistest pro-

portsioonidest väljakujunev uus kvalitatiivne kategooria (tegur). Näiteks nähtuste a ja d seostamine eeldab kas nähtuse b või e kasutuselevõttu.

3. Iga kvalitatiivne tegur esineb vaadeldavas uurimis-kompleksis ainult ühe kvantitatiivsete nähtuste paari vahel ja ainult aktiivses funktsioonis, mitte kahes, nagu kvantitatiivsed (vt.p.1). Näiteks nähtus b võib esineda ainult a ja d vahel ning ainult tegurina, mitte resultaatinähtusena.

4. Kvalitatiivsetes tegurites peegeldub ka mõju suund. Kaht kvantitatiivset nähtust seob seetõttu alati kaks erinevat, teineteise pöördväärtusteks olevat kvalitatiivset tegurit. Näiteks suurusi a ja d seovad b ja e, kus $e = \frac{1}{b}$.

See tähendab, et kui mingi kompleksi sisemõjustuste käsitlemisel soovitakse võtta mõlemapoolse vaatluse alla seosed kahe uue kvantitatiivse nähtuse vahel, tuleb lülitada arutlusse ka vähemalt kaks uut kvalitatiivset kategooriat. Kompleksist a, d, g on siiani vaatlemata toodangu ja palgafondi seosed. Võttes kummagi kvantitatiivse nähtuse kord resultaatinähtuseks, kord teguriks, võime tuletada kaks tegurisüsteemi, milles passiivses funktsioonis ehk resultaatinähtuseks on toodang

$$a = g \cdot e, \quad (35)$$

kus c on toodangu hulk, mida saab antud oludes valmistada, kui kasutada palgaks üks rubla ($c = \frac{a}{g}$). Nimetame selle lühidalt palga tõhususeks tootmises.

Võttes resultaatinähtuseks palgafondi, saame teise tegurisüsteemi

$$a = ah, \quad (36)$$

kus $h = \frac{g}{a}$ väljendab palgasummat, mis on vajalik kulutada selleks, et valmistada ühe rubla eest toodangut. Analoogiliselt mitmete muude põhimõtteliselt samuti tuletatud näitarvudega nimetame selle lühidalt palga erikuluks, s.o. palgakuluks toodanguühiku kohta.

4.1.2. Vastastikust mõju väljendavad indeksid

Tuletatud tegurisüsteemide alusel võib uurida vastavate nähtuste vahelisi mõjustusi mistahes majandusüksuses. Tegurisüsteemide agregeerimiseks on muidugi mitmesuguseid võimalusi. Eeldagem, et vaatleme kolmest analoogilise üldilmega tehasest koosnevat koondist ning agregeerimine toimub tehaste kaupa. Tuginedes lähteandmetele tabelis 2 ja vahearvutuste tulemustele, mis on koondatud tabelisse 3, võime leida kõik joonisel 7 kujutatud vastastikuseid mõjustusi väljendavad teguriindeksid:

$$I_{a(e)} = \frac{\sum a_1 e_0}{\sum a_0 e_0} = \frac{310,4}{200} = 1,5520;$$

$$I_{a(h)} = \frac{\sum a_1 h_0}{\sum a_0 h_0} = \frac{1877,9}{1700} = 1,1046;$$

$$I_{d(b)} = \frac{\sum d_1 b_0}{\sum d_0 b_0} = \frac{4600}{4400} = 1,0455;$$

$$I_{d(j)} = \frac{\sum d_1 j_0}{\sum d_0 j_0} = \frac{1763,4}{1700} = 1,0373;$$

$$I_{g(c)} = \frac{\sum g_1 c_0}{\sum g_0 c_0} = \frac{4385,5}{4400} = 0,9967;$$

$$I_{g(f)} = \frac{\sum g_1 f_1}{\sum g_0 f_0} = \frac{213,0}{200} = 1,0650.$$

Toodang, tööaja- ja palgafond koondises "N"

Tehas	Toodangu maksumus (tuh. rbl.)		Tööajafond (tuh. rbl.)		Palgafond (tuh. rbl.)		Tootlus		Tööjõu erikulu	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	a_0	a_1	d_0	d_1	g_0	g_1	$b_0 = \frac{p_0 d_0}{d_0}$	$b_1 = \frac{p_1 d_1}{p_0 d_0}$	$b_0 = \frac{d_0}{p_0 d_0}$	$b_1 = \frac{d_1}{p_1 d_1}$
A	2000	3000	100	110	800	880	20	27,27	0,050	0,037
B	600	2000	40	60	200	300	15	3,33	0,067	0,030
C	1800	800	60	50	700	500	30	16,00	0,033	0,063
	4400	5800	200	220	1700	1680	(20)	(26,36)	(0,045)	(0,038)

Tehas	Palga toodanguvalentsus		Palga erikulu		Palga tööajalentsus ajauhik (palk rbl. palgaf.)		Keskmine palk (tuh. rbl.) ajauh.	
	I	II	I	II	I	II	I	II
	c_0	c_1	b_0	b_1	f_0	f_1	j_0	j_1
A	2,50	3,409	0,4	0,293	0,125	0,125	8,000	8,000
B	3,00	6,667	0,333	0,150	0,200	0,200	5,000	5,000
C	2,571	1,600	0,389	0,625	0,086	0,100	11,667	10,000
	(2,588)	(3,452)	(0,386)	(0,290)	(0,118)	(0,131)	(8,50)	(7,636)

Toodangu, tööaja- ja palgafondi vastastikuste mõjustuste analüüsimiseks vajalikud tinglikud suurused

	$a_1 e_o$	$d_1 b_o$	$a_1 h_o$	$d_1 j_o$	$\xi_1 c_o$	$\xi_1 f_o$
A	150	2200	1200	880	2200	110
B	134	900	666,7	300	900	60
C	26,4	1500	311,2	583,35	1285,5	43
	310,4	4600	1877,9	1763,35	4385,5	213,0

Saadud tulemused on ülevaatlikkuse mõttes esitatud risttabelis 4, kust neid on hõlpus vajaduse korral leida ning kommenteerimisel üksteisega võrrelda. Samal eesmärgil on tabeli viimasel real ära toodud ka vastavate resultaatanähtuste koondindeksite väärtused. Arvnäite andmetel saadud analüüsitulemustest kõidab kõigepealt tähelepanu toodangu suur mõju tööajafondile. Viimane oleks kasvanud 55,2%, kui poleks olnud muid tegureid, mille toimel see tunduvalt vähenes, nii et kasvas lõpptulemusena ainult 10% ($I_a = 1,10$). Tähelepanuväärne on olnud ka toodangu kasvu mõju palgafondile (+10,5%).

Eri nähtuste vastastikusest mõjust annavad risttabelis ülevaate diagonaali suhtes sümmeetriliselt paiknevates lahterites olevate indeksite väärtused. Tähistades indeksi väärtuse risttabeli elemendina tähega r , millele lisatakse vasta-va rea ja veeru number (nagu vastavale matriksi elemendile), tuleb seega võrrelda omavahel elemente r_{12} ja r_{21} , r_{13} ja r_{31} ning r_{23} ja r_{32} . Sellisel võrdlemisel selgub, et toodangu mõju tööajafondi kasvule on olnud suurem kui tööajafondi kasvu mõju toodangule. On hästi teada, et toodangu suurendamise vajadus eeldab vajadust kulutada ka rohkem tööaega; teiselt poolt võimaldab tööajafondi kasv valmistada rohkem toodangut. Nende kahe nähtuse tiheda dialektilise seose tõttu on mõtetu püstitada küsimust, kumb neist on üldjuhul primaarne. Sel-

Toodangu, tööaja- ja palgafondi vastastikused mõjustused
(väljendatud vastavate teguriindeksite väärtustena)

Tegurina käsitletav nähtus	Rea nr.	Tähis	Resultaatnähtus		
			toodang a	tööajafond d	palgafond g
			(1)	(2)	(3)
Toodang	1	a		1,5520	1,1046
Tööajafond	2	d	1,0455		1,1046
Palgafond	3	g	0,9967	1,0650	
Resultaatnähtuse koondindeks			1,3182	1,1000	0,9882

le küsimuse lahendamine on mõeldav ainult üksikasjalikul süvenemisel iga üksiku muutumisakti asjaoludesse. Vaadeldava arvnäite puhul puudub meil selleks võimalus. Puhtalt kvantitatiivsest küljest vaadates võib aga pidada esmajärguliseks toodangu mahu kasvu.

Indeksite r_{13} ja r_{31} võrdlusest selgub, et toodangu ja palgafondi vastastikused mõjustused on olnud erinevad mitte ainult suuruselt, vaid ka suunalt. Sellal kui toodangu kasv on mõjutanud palgafondi kasvu, on palgafondi vähenemine avaldanud toodangule vähendavat mõju (-0,33%). Viimases kontekstis väärib veelkordset rõhutamist indeksite üldmõiste ja ole-muse detailsemal käsitlemisel eespool juba ammandavalt selgitatud asjaolu, et indeksid väljendavad tegurite tinglikke mõjuulatusi, mis oleksid kujunenud sellisteks, kui muud paralleelselt toimivad tegurid oleksid jäänud muutumatuks. Seepärast ei korda me siin iga kord indeksi tõlgendamisel seda küllaltki pikka sõnastust, vaid kõneleme lihtsalt vastava teguri mõjust, lugedes indeksi mõju detailse tõlgenduse isenesestmõistetavaks.

Tunduvalt võrdsemad on palgafondi ja tööajafondi vastastikused mõjustused, milles siiski on ülekaalus esimese mõju teise üle.

4.1.3. Vastastikku toimivate nähtuste mõjugindeksid

Kui on juttu kahe nähtuse vastastikustest isoleeritud mõjustustest, siis kerkib reeglipärane küsimus nende sünteesist. Missuguse nähtuse mõju on igas paarikus valdav ja kui suur on ühe mõju ülekaal teisest? Neile küsimustele vastuse otsimisel peab võtma arvesse mõningaid indeksimeetodi erijooni. Teguriindeksid r_{12} ja r_{21} on arvutatud põhimõtteliselt erinevas agregaadis, mis selgub hästi ka vastavatest indeksisümbolitest: $r_{12} = I_a(e)$, s.t. tugineb agregaatsummale $\sum ae$ ja $r_{21} = I_d(s)$, s.t. agregaatsummale $\sum da$. See asetab nende seostatud käsitlemisele teatavaid tõkkeid. Uuritavate nähtusepaaride vahel toimivate mõjustuste üldistatum käsitlemine on neilegi andmetele toetudes siiski mitte ainult analüüsi süvendamise eesmärgil vajalik, vaid ka võimalik spetsiaalselt arvutatavate mõjugindekside abil.

Nähtuste mõjugindekside leidmisel vaadeldakse teguriindeksite väärtusi analüütilises tähenduses nagu nende poolt resultaatinähtusele avaldatava suhtelise mõju adekvaatseid väljendajaid. Gradiendi G numbriline väärtus tuleks leida suhtarvuna

$$G_{xy} = \frac{1 + |1 - r_{xy}|}{1 + |1 - r_{yx}|}, \quad (37)$$

kus r_{xy} ja r_{yx} on mistahes sümmeetriliselt paiknevad elemendid teguriindeksite maatriksis, näiteks r_{13} ja r_{31} ning

$$|1 - r_{xy}| > |1 - r_{yx}|.$$

Kui kõigi resp. mõlema indeksi väärtused on üle ühe, võib kasutada gradiendi valemit lihtsamal kujul

$$G_{xy} = \frac{r_{xy}}{r_{yx}}.$$

Gradiendi toimimise suunda loetakse alati suuremat mõju avaldanud nähtuse poolt väiksema mõjuga nähtuse poole. Seda tähistatakse gradiendi sümbolile lisatavas kahekohal-

ses indeksis, kus suurema mõjuga nähtuse number või tähtsümbol märgitakse esimesena. See tähendab teiste sõnadega, et gradiendi sümboli juurde märgitakse uuritavate nähtuste sümbolid samas järjestuses, nagu nad on märgitud murru lugejas oleva (s.o. suurema) elemendi sümbolis. Et tabeli 4 andmetel $r_{12} > r_{21}$, siis saadakse mõjugradiendiks

$$G_{ad} = G_{12} = \frac{r_{12}}{r_{21}} = \frac{1,552}{0,046} = 1,48.$$

Teised gradiendid on vastavalt $G_{ag} = 1,002$ ja $G_{gd} = 1,03$.

4.2. Viie ja suurema arvu nähtuste vastastikuste mõjustuste uurimine

Toodud meetod on ülekantav ka suurema arvu nähtuste komplekssele uurimisele. Et suurema arvu nähtuste samaaegsel hõlmamisel selguvad kirjeldatava meetodi mõned omapärasused suhteliselt paremini, vaatleme veel arvnäidet viie nähtuse vastastikuste mõjustuste leidmisest.

4.2.1. Uute kategooriate rakendamise vajadus seostatult käsitletavate nähtuste arvu suurenedes

Täiendame tabelis 2 esitatud lähteandmeid tabelis 5 toodutega, nimelt koondises kasutatud materjali maksumuse k ja saadud kasumi v kohta. Indeksite arvutamine nende lähteandmete alusel eeldab kõigepealt hulga uute kategooriate hõlmamist, millest ainult suhteliselt väheseid on seni siin seal kasutatud.

Tekib probleem nende sisulisest tõlgendamisest, omavahelisest kombineerimisest, modifitseerimisest, piiritlemisest jne., muuseas ka neile tabavate, sisu avavate nimetuste leidmisest. Tabelis 6 on kõik seni käsitletavad (s.o. rasvase punktiga tähistatud) kategooriad esitatud nende üldlevinud nimetustega. Teistele on antud esialgsed tingnimetused, mis tuginevad mahukuse ja valentsuse mõistele.

Kategooriate suhtes, mis hõlmavad mistahes moel teisi, kõneleme nende mahukusest, näiteks toodangu materjalimahukusest, toodangu palgamahukusest jne. Kõigi vastupidiselt seotud ja üldse muude nähtuste vahel kõneleme seevastu valentsusest, näiteks palga toodanguvalentsusest, tööjõu kasumi-valentsusest jne. Nagu selgub, on see terminoloogia küllaltki üldine ning hõlmab ka juba siiani kasutatavate kvalitatiivsete näitajate ringi: tootlus on selles läbilõikes tööjõu toodanguvalentsus, tööjõu erikulu aga toodangu tööjõumahukus jne.

Vaatleme neid suurusi edasises paarikaupa.

1) Toodangu (a) ja kasutatud materjali maksumusi (k) seovad:

1a) materjali erikulu ehk toodangu materjalimahukus

$m = \frac{k}{a}$, mis väljendab toodangu maksumuse ühe rubla kohta kulutatava materjali maksumust ehk teiste sõnadega seda, mitme rubla eest tuleb kulutada materjali, kui tahetakse valmistada ühe rubla eest toodangut, ja

1b) materjali kasutamise määr ehk materjali toodanguvalentsus $n = \frac{a}{k}$, mis näitab, kui suure summa eest toodangut suudetakse anda, kulutades ühe rubla eest materjali.

2) Palgafondi (g) ja kulutatud materjali maksumust (k) seovad:

2a) palga materjalivalentsus $r = \frac{k}{g}$, s.o. materjalihulga maksumus, mida saab töödelda, kulutades palga maksmiseks ühe rubla, ja

2b) materjali palgamahukus $s = \frac{g}{k}$, s.o. palgasumma, mis tuleb kulutada selleks, et muuta valmistoodanguks ühe rubla väärtuses materjali.

3) Tööajafondi (d) ja kasutatud materjali maksumust (k) seovad:

3a) materjali tööjõumahukus $t = \frac{d}{k}$, s.o. tööjõu hulk inimajaühikuis, mis on vajalik selleks, et muuta 1 rbl. eest materjali valmistoodanguks ja

3b) materjali töötlemise jõudlus ehk tööjõu materjali-valentsus $u = \frac{k}{d}$, s.o. materjalihulga maksumus, mis suudetakse muuta valmistoodanguks ühes inimajaühikus.

T a b e l 5
 Koondises "N" toodangu valmistamiseks kasutatud materjali maksumus
 ning toodangu mungist saadud kasum

	Kasutatud materjali maksumus (tuh.rbl.)		Kasum (tuh.rbl.)		Materjali erikulu	Materjali kasutamise määr	Palga materjalivalentsus	Materjali palgavalentsus	Materjali tootjumaht	Materjali tootlemise jõudlus
	I	II	I	II						
	k_0	k_1	v_0	v_1	$m_0 = \frac{k_0}{a_0}$	$n_0 = \frac{a_0}{k_0}$	$r_0 = \frac{k_0}{g_0}$	$s_0 = \frac{g_0}{k_0}$	$t_0 = \frac{d_0}{k_0}$	$u_0 = \frac{k_0}{d_0}$
A	750	800	960	1700	0,375	2,6667	0,9375	1,0667	0,1333	7,500
B	300	600	210	850	0,500	2,000	1,500	0,6667	0,1333	7,500
C	900	200	140	50	0,500	2,000	1,285	0,7778	0,6667	15,000
	1950	1600	1310	1600	(0,4432)	(2,2564)	(1,1471)	(0,8718)	0,1026	9,750

	Palga kasumivalentsus	Kasumi palgavalentsus	Materjali kasumivalentsus	Kasumi materjalivalentsus	Toodangu väärtus	Kasumi danguvalentsus	Tööjõu kasumitootlus	Kasumi tootjumaht	Kasumi tootlemise jõudlus
A	1,2000	0,8333	1,2800	0,7813	0,4800	2,0833	9,6000	0,1042	
B	1,0500	0,9524	0,7000	1,4286	0,5000	2,8571	5,2500	0,1905	
C	0,2000	5,0000	0,1556	6,4286	0,0778	12,8571	2,3333	0,4286	
	(0,7706)	(1,2977)	(0,6718)	(1,4885)	(0,2977)	(3,3588)	(6,5500)	(1,5267)	

4) Toodangu maksumust (a) ja saadud kasumi summat (v) seovad:

4a) toodangu rentaablus ehk toodangu kasumivalentsus $\hat{o} = \frac{v}{a}$, mis näitab, kui palju kasumit saadakse toodangu müümisel ühe rubla eest ja

4b) kasumi toodanguvalentsus $\ddot{a} = \frac{a}{v}$, mis näitab kui mitme rubla eest tuleb müüa toodangut, et saada üks rubla kasumit. Populaarsemalt sõnastatult näitab see, mitme rubla suurune toodanguhulk "sisaldab endas" potentsiaalselt ühe kasumirubla.

5) Tööajafondi (d) ja kasumit (v) seovad:

5a) tööjõu kasumivalentsus ehk tööjõu kasumitootlus $\ddot{o} = \frac{v}{d}$, s.o. keskmine kasumisumma, mis saadakse tööaja ühe ühiku kohta ja

5b) kasumi tööjõumahukus $\ddot{u} = \frac{d}{v}$, mis näitab, kui mitu inimajaühikut tuleb töötada, et toota üks rubla kasumit.

6) Kasumit (v) ja palgafondi (g) seovad:

6a) palga kasumivalentsus $x = \frac{v}{g}$, s.o. kasumi summa, mis saadakse, kui tootmisprotsessis kasutatakse ühe rubla eest inimtööd ja

6b) kasumi palgavalentsus $y = \frac{g}{v}$, mis näitab, kui palju raha on vaja kulutada palga maksmiseks, et antud konkreetsetes oludes saada üks rubla kasumit. Teiste sõnadega võiks seda nimetada näitajaks, mis väljendab, mitme rubla ulatuses "seob" palgafondi ühe rubla kasumi saamine.

7) Kasumit (v) ja kasutatud materjali maksumust (k) seovad:

7a) materjali kasumivalentsus $z = \frac{v}{k}$. See peegeldab kasumi summat, mis saadakse sellega, et muudetakse valmistoodanguks 1 rubla eest materjali ja

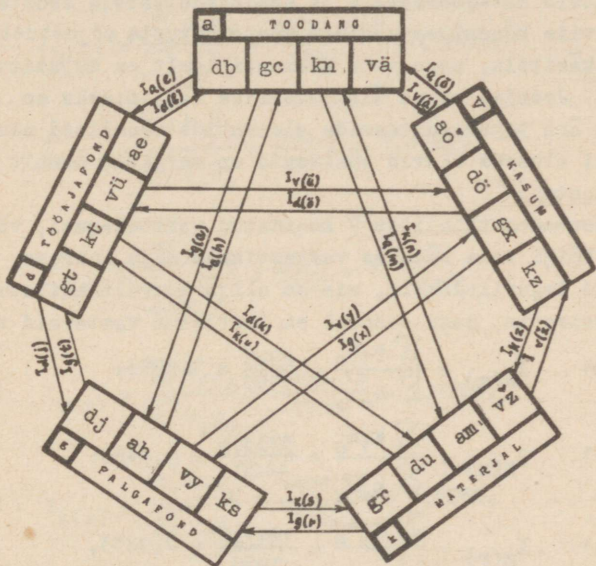
7b) kasumi materjalivalentsus $\dot{z} = \frac{k}{v}$, mis näitab kui mitme rubla eest on vaja töödelda antud tootmisoludes materjali, et tagada 1 rubla kasumi saamine.

Ülevaadet neist suuremas osas täiesti uutest kategooria-test, nende seostest uuritavate nähtustega ja tähistustest pakub tabel 5. Tabeli esiveerus oleva teguri korrutamisel

Tabel 6

Põhjustena ja tagajärgedena käsitatavaid kvantitatiivseid nähtusi siduvad kvalitatiivsed näitajad
(Punktiga on märgitud seosed, mida on seni uuritud)

		RESULTAATNÄHTUSED				
Teguritena käsitatavad nähtused		toodang a	töõajafond d	palgafond g	materjal k	kasum v
Toodang	a		$e = \frac{d}{a}$ ● tööjõu erikulu (toodangu töö- jõumahukus)	$h = \frac{g}{a}$ toodangu pal- gamahukus (palga eriku- lu)	$m = \frac{k'}{a}$ ● toodangu mater- jalimahukus (materjali eri- kulu)	$o = \frac{v}{a}$ ● toodangu tasu- vus ehk ren- taabilus (toodangu ka- sumivalentsus)
Töõajafond	d	$b = \frac{a}{d}$ ● tootlus (tööjõu toodan- guvalentsus)		$j = \frac{g}{d}$ keskmise palk tootajahukus (tööjõu palga- valentsus)	$u = \frac{k}{d}$ ● tootlus ma- terjali toot- lemisel (tööjõu mater- jalivalentsus)	$o = \frac{v}{d}$ tööjõu kasumi- valentsus (kasumitoot- lus)
Palgafond	g	$c = \frac{a}{g}$ palga toodangu- valentsus	$f = \frac{d}{g}$ palga töövalent- sus		$r = \frac{k}{g}$ palga materja- livalentsus	$x = \frac{v}{g}$ palga kasumiva- lentsus
Materjal	k	$n = \frac{a}{k}$ ● materjali kasu- tamise määr (materjali toot- danguvalentsus)	$t = \frac{d}{k}$ materjali töö- jõumahukus	$s = \frac{g}{k}$ materjali pal- gamahukus		$z = \frac{v}{k}$ materjali kasu- mivalentsus
Kasum	v	$ä = \frac{a}{v}$ kasumi toodan- gumahukus	$ü = \frac{d}{v}$ kasumi tööjõu- mahukus	$y = \frac{g}{v}$ kasumi palga- mahukus	$z = \frac{k}{v}$ kasumi materja- limahukus	



Joonis 8. Viie kvantitatiivse nähtuse vastastiste mõjustuste uurimisel kasutatavad tegurisüsteemid ja -indeksid.

mingi samas reas asuva teguriga saadakse korrutisena vastava kvalitatiivse teguri lahtrit hõlmava veeru pealkirjas märgitud resultaatanähtus, näit. $a \cdot e = d$, $g \cdot r = k$, jne.

4.2.2. Viie nähtuse vastastikust mõju väljendavad indeksid

Uutele kategooriatele ja nendevahelistele seostele saab rajada viie kõnealuse nähtuse vastastikuste mõjustuste mitmekülgse käsitletu, nagu seda skemaatiliselt on kujutatud joonisel 8. Joonise pinna ülekoormamise vältimiseks on jäetud sellelt ära tegurisüsteemide elementide sõnalised nimetused. Analüüsi aluseks olevad süsteemid on märgitud ainult vastavate võrdustena.

Kasutades tabelisse 7 koondatud vahetulemusi, võib arvutada kõigi viie nähtuse vastastikuse mõju suuruse kohta vastavad teguriindeksid, mis on alljärgnevalt esitatud samas numeratsioonis, nagu eespool on loetletud vastavaid tegureid.

$$1a) \quad I_{a(m)} = \frac{\sum a_1 m_o}{\sum a_o m_o} = \frac{2525}{1950} = 1,2949,$$

$$1b) \quad I_{k(n)} = \frac{\sum k_1 n_o}{\sum k_o n_o} = \frac{3733,6}{4400} = 0,8485;$$

$$2a) \quad I_{g(r)} = \frac{\sum g_1 r_o}{\sum g_o r_o} = \frac{1917,5}{1950} = 0,9833,$$

$$2b) \quad I_{k(s)} = \frac{\sum k_1 s_o}{\sum k_o s_o} = \frac{1408,9}{1700} = 0,8288;$$

$$3a) \quad I_{k(t)} = \frac{\sum k_1 t_o}{\sum k_o t_o} = \frac{199,96}{200} = 0,9998,$$

$$3b) \quad I_{d(u)} = \frac{\sum d_1 u_o}{\sum d_o u_o} = \frac{2025}{1950} = 1,0385;$$

$$4a) \quad I_{a(\hat{o})} = \frac{\sum a_1 \hat{o}_0}{\sum a_0 \hat{o}_0} = \frac{2202,24}{1310} = 1,6811,$$

$$4b) \quad I_{v(\ddot{a})} = \frac{\sum v_1 \ddot{a}_0}{\sum v_0 \ddot{a}_0} = \frac{6613}{4400} = 1,5030;$$

$$5a) \quad I_{d(\ddot{o})} = \frac{\sum d_1 \ddot{o}_0}{\sum d_0 \ddot{o}_0} = \frac{1487,52}{1310} = 1,1355,$$

$$5b) \quad I_{v(\ddot{u})} = \frac{\sum v_1 \ddot{u}_0}{\sum v_0 \ddot{u}_0} = \frac{360,5}{200} = 1,8025;$$

$$6a) \quad I_{g(x)} = \frac{\sum g_1 x_0}{\sum g_0 x_0} = \frac{1470}{1310} = 1,1221,$$

$$6b) \quad I_{v(y)} = \frac{\sum v_1 y_0}{\sum v_0 y_0} = \frac{2475,15}{1700} = 1,4566;$$

$$7a) \quad I_{k(z)} = \frac{\sum k_1 z_0}{\sum k_0 z_0} = \frac{1475,12}{1310} = 1,1260,$$

$$7b) \quad I_{v(\hat{z})} = \frac{\sum v_1 \hat{z}_0}{\sum v_0 \hat{z}_0} = \frac{2863,98}{1950} = 1,4687.$$

Leitud indeksid, mida tõlgendatakse siin järjekindlalt ainult analüütilises tähenduses, on lähemalt kommenteerimata koondatud risttabelisse 8.

Nähtuste a, d ja g vastastikuseid mõjustusi väljendavad teguriindeksid kujunevad täpselt niisamasugusteks, nagu eespool kolme nähtuste mõjustuste analüüsimisele pühendatud näiteski. Seetõttu võib nad võtta muudatusteta üle tabelist 4. Et väiksema nähtustekompleksi vaatluselt suuremale kompleksile üleminekul varasemad tulemused oma väärtuse säilitavad,

Toodangu, tööaja- ja palgafondi, kasutatud materjali maksumuse ja kasumi muutumisest tingitud vastastikuste mõjustuste uurimiseks vajalikud tinglikud suurused

Tehas	$k_1^{n_0}$	$k_1^{t_0}$	$k_1^{s_0}$	$a_1^{m_0}$	$d_1^{n_0}$	$s_1^{r_0}$	$v_1^{ä_0}$
A	2133,6	106,64	853,36	1125	825	825	3541,61
B	1200,0	79,98	400,02	1000	450	450	2428,54
C	400,0	13,34	155,56	400	750	642,5	642,86
	3733,6	199,96	1408,04	2525	2025	1917,5	6613,01

Tehas	$v_1^{\ddot{u}_0}$	$v_1^{y_0}$	$v_1^{\hat{z}_0}$	$a_1^{\ddot{o}_0}$	$d_1^{\ddot{o}_0}$	$s_1^{x_0}$	$k_1^{z_0}$
A	177,14	1416,61	1328,21	1440	1056	1056	1024
B	161,93	809,54	1214,31	700	315	315	420
C	21,43	250,00	321,46	62,24	116,52	100	31,12
	360,50	2476,15	2863,98	2202,24	1487,52	1471	1475,12

on väga suure praktilise väärtusega. Alati võib uuritavasse kompleksi mõne uue nähtuse juurde võtta. Sellega kaasneb ainult nende indeksite arvutamine, mis väljendavad juurdevõetud uue nähtuse ja varasemate vahelisi mõjustusi. Niisamuti võib suurema nähtustekompleksi jagada mitmeks osaks või eraldada sellest mõne osa; näiteks võib viie nähtuse asemel hõlmata ainult kolm - kasumi (v), toodangu (a) ja palgafondi (g). Kõik mõjuulatused jäävad sel puhul endiseks, muutub ainult nendevaheliste paralleelselt käsitletavate mõjustuste arv: vaadeldakse ainult 6 indeksit 20 asemel, mis on vajalikud viie nähtuse omavaheliste mõjustuste uurimiseks.

Õeldu ei tähenda, et korruga vaadeldavate nähtuste arvu muutumisega nende omavahelistest mõjustustest saadav pilt jääks endiseks. Et selles võib toimuda olulisigi nihkeid, ilmneb tabelite 4 ja 8 kõrvutamisel. Paistab silma suur aktiivne mõju, mida kasum on avaldanud eranditult kõigile muudele tulemustele, ning toodangu hulga suurenemise mõju eeskätt kasumi kasvule.

4.2.3. Nähtuste vastastikuse mõju uurimisest tulenevaid järeldusi

Ettevõtete majandusliku tegevuse tulemuste tegelikul analüüsimisel pakuvad eelkõige huvi risttabelis 8 sisalduvad arvandmed, nende omavaheline võrdlemine ja kommenteerimine; metodoloogilisest seisukohast vaatleme kõnealuste teguriindeksite hulka üldisemalt, nii nagu see on kujutatud tabelis 9. Tabel lubab teha mõned üldist laadi järeldused.

1) Vaadeldav kogum sisaldab üksnes kvantitatiivse teguri indekseid, sest kui uuritakse ainult kvantitatiivsete nähtuste omavahelisi mõjustusi, võib esineda aktiivses funktsioonis muidugi ainult kvantitatiivseid nähtusi. See tähendab, et kuigi risttabel 8 sisaldab viie nähtuse kõiki omavahelisi mõjustusi, ei sisalda ta mitte kõiki mõjustusi üldse, mis vastavad nähtused on vastu võtnud. Siiani vaadeldud seoste süsteem hõlmab seega ainult osa uuritavate nähtuste muutumist esilekutsunud esmapõhjustest. Ülejäänud osa hõlmavad kvalitatiivse teguri indeksid.

Toodangu, tööaja, palgafondi, kasutatud materjali maksumuse ja kasumi vastastikused mõjustused (väljendatud vastavate teguriindeksitena)

Tegurina esinev nähtus	Rea nr.	R E S U L T A A T N Ä H T U S E D						kasum
		toodang		tööajafond	palgafond	materjali maksumus	k	
		a	d	g	(3)	(4)		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	v	
Toodang	1		1,5520	1,1046	1,2949	1,6811		
Tööajafond	2	1,0455		1,0373	1,0385	1,1355		
Palgafond	3	0,9967	1,0650		0,9833	1,1221		
Materjali maksumus	4	0,8485	0,9998	0,8288		1,1260		
Kasum	5	1,5030	1,8025	1,4566	1,4687			
Resultaat- nähtuse koordineks		1,3182	1,1000	0,9882	0,8205		1,9847	

2) Nähtuste omavahelisi mõjustusi väljendavad indeksid kuuluvad kõik erinevatesse indeksisüsteemidesse ja on omavahel süsteemivälised. Neid ei saa seetõttu üksteiseks ümber arvutada ega koondindeksiga niiviisi siduda, nagu süsteemseid indekseid.

3) Võimalus ja vajadus muidu süsteemiväliseid indekseid üksteisega seostatult käsitleda tuleneb käesoleval juhul sellest, et uurimisobjektiks on omavahel seotud kvantitatiivsete nähtuste kompleks. Vastastikused seosed kompleksi kõigi elementide vahel on seega seosed objektide vahel. Need on seosed, mida ühegi eraldivõetud indeksi aluseks olevas mudelis pole arvestatud, küll aga kogu nähtustekompleksi vastastikuste mõjustuste mudelis (vt. tabel 6). Viimasele tuginebki nende seostatud rakendamine.

4) Risttabeli ridades on ühe ja sama teguri indeksid, mida on ühismõõtsustatud erinevate kvalitatiivsete nähtustega; veergudes on indeksid, mis väljendavad erinevate tegurite poolt samale resultaatnähtusele avaldatavat mõju.

4.2.4. Vastastikuse mõju gradiendid

Eri nähtuste vastastikusel mõjustamisel ülekaalukalt toimiva mõju suunast ja suurusest annavad selgeima pildi vastastikuse mõju gradientide väärtused tabelis 10. Nähtuste vastastikuste mõjustuste kombineerumisest saab seda parema pildi, mida rohkem nähtusi korraga analüüsimisele võetakse. Praktilised võimalused seavad analüüsi piiramatult laiendamise pürgimustele küllaltki olulisi tõkkeid. Seepärast on probleem sellest, missuguseid konkreetseid nähtusi komplekselt analüüsida ja mitu neist korraga vaatluse alla võtta, praktilise analüüsitöö seisukohalt püsivalt aktuaalne.

Viie nähtuse omavahelisi mõjustusi iseloomustavad teguriindeksid
(identne tabeliga 8)

Tegur (aktiivses funktsioonis olev nähtus)	Resultaatnähtus (passiivses funktsioonis olev nähtus)				
	a	d	g	k	v
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
a 1		$I_{a(e)}$	$I_{a(h)}$	$I_{a(m)}$	$I_{a(\hat{o})}$
d 2	$I_{d(b)}$		$I_{d(j)}$	$I_{d(u)}$	$I_{d(\hat{o})}$
g 3	$I_{g(c)}$	$I_{g(f)}$		$I_{g(r)}$	$I_{g(x)}$
k 4	$I_{k(n)}$	$I_{k(t)}$	$I_{k(s)}$		$I_{k(z)}$
v 5	$I_{v(\hat{a})}$	$I_{v(\hat{u})}$	$I_{v(y)}$	$I_{v(\hat{z})}$	
Koondindeks 6	I_a	I_d	I_g	I_k	I_v

T a b e l 10

Nähtuste vastastikuse mõju gradiendid

Tegurid	R e s u l t a a t n ä h t u s e d				
	a	d	g	k	v
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
a 1		1,484	1,002	1,124	1,118
d 2	1,000		1,000	1,039	1,000
g 3	1,000	1,027		1,152	1,000
k 4	1,000	1,000	1,000		1,000
v 5	1,000	1,587	1,298	1,304	

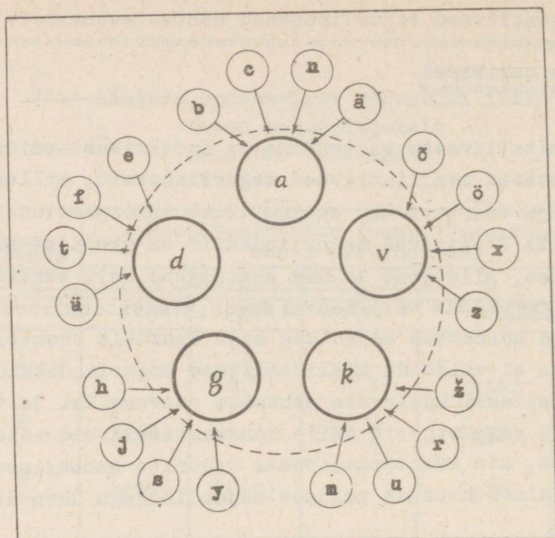
4.3. Kvalitatiivsed teguriindeksid nähtustevaheliste mõjus-
 =====
 tuste uurimisel
 =====

Kvantitatiivsete nähtustega on indeksisüsteemide kaudu seotud vastavad kvalitatiivsed teguriindeksid, milles peitub samuti palju väärtuslikku analüütilist informatsiooni. Et kõik tabelis 8 esinevad teguriindeksid on üksteise suhtes süsteemivälised, siis peab leiduma samasugune hulk kvalitatiivse teguri indeksid, mis väljendavad muude, kvantitatiivsete teguriindeksitega hõlmamata asjaolude mõju samadele resultaatinähtustele. Seega ei väljenda kvalitatiivsed teguriindeksid vaadeldavasse kompleksi kuuluvate nähtuste omavahelisi ja vastastikuseid, vaid väljastpoolt neile kontsentreeruvad mõjustusi. Kogu käsitus, mis kvantitatiivsete tegurite suhteliste mõjuulatusete uurimisel seostus paljude mõjuniitidega ühendatud tervi-

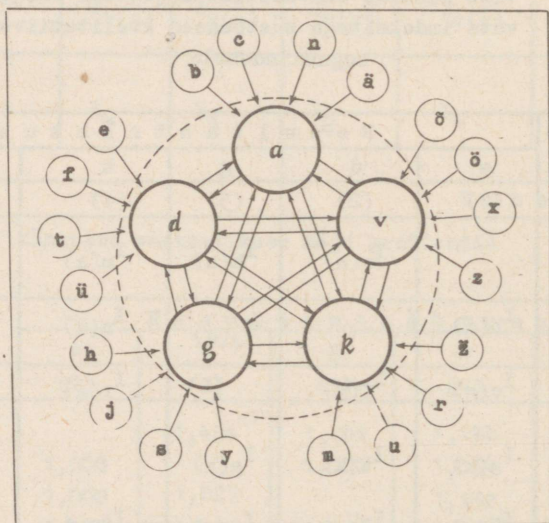
T a b e l 11

Viie nähtuse omavahelisi mõjustusi väljendavate indeksitega süsteemsed kvalitatiivsed teguriindeksid

Ühismõõt- sustaja	R e s u l t a a t n ä h t u s				
	a	d	g	k	v
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
a 1		$I_e(a)$	$I_h(a)$	$I_m(a)$	$I_{\hat{o}}(a)$
d 2	$I_b(d)$		$I_j(d)$	$I_n(d)$	$I_{\ddot{o}}(d)$
g 3	$I_c(g)$	$I_f(g)$		$I_r(g)$	$I_x(g)$
k 4	$I_n(k)$	$I_t(k)$	$I_s(k)$		$I_z(k)$
v 5	$I_{\ddot{a}}(v)$	$I_{\ddot{u}}(v)$	$I_y(v)$	$I_{\hat{z}}(v)$	
Koond- indeks 6	I_a	I_d	I_g	I_k	I_v



Joonis 9. Kvalitatiivsete ehk välistegurite mõju kvantitatiivsetele nähtustele.



Joonis 10. Uuritavate kvantitatiivsete nähtuste kujunemisele mõju avaldavate sise- ja välismõjustuste üldsüsteem.

kuks, jaotub nüüd nagu mitmeks eri ülesandeks (vt. joonis 9), kus iga uuritav nähtus esineb ainult passiivses funktsioonis.

Kui mõista nähtuste vastastikuste mõjustuste uurimise ülesannet kitsalt, siis kvalitatiivsete teguriindeksite käsitletu see ei hõlma. Põhjalikumal analüüsimisel tuleks aga võtta vaatluse alla ka kogu kvalitatiivsete tegurite kompleks. See ei tekita nimetamisväärsed raskusi ka arvutuslikus mõttes, sest kõik kvantitatiivsete teguriindeksite leidmisel tehtud arvutuste tulemused on siingi kasutatavad.

Nii kvantitatiivsete kui ka kvalitatiivsete teguriindeksite leidmisel saadakse põhjalik analüütiline informatsioon kõikidest mõjustustest sellises skemaatilises plaanis, nagu see ilmneb joonisel 10. Seejuures võib eristada vaadeldava kompleksi seisukohalt kahte eri liiki, nimelt sise- ja välismõjustusi. Sisemõjustused toimivad uuritava nähtusekompleksi sisesi. Nende suurust väljendavad ainult kvantitatiivse teguri indeksid. Välismõjustused, s.o. eelmistega seotud kvalitatiivse teguri indeksid, kajastavad uuritava kompleksi sõltuvust majanduslikust väliskeskonnast.

Kvalitatiivsete teguriindeksite väärtused on esitatud tabelis 12.

T a b e l 1 2

Kvalitatiivsete tegurite mõju toodangu, tööaja- ja palgafondi, kasutatud materjali maksumuse ja kasumi muutumisele (väljendatud vastavate teguriindeksitena)

Ühismõotustaja	Rea nr.	Fähis	Resultaatnähtus				
			toodang	tööaja-fond	palga-fond	materjali maksumus	kasum
			a	d	g	k	v
(A)	(B)	(C)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Toodang	a	1		0,7088	0,8946	0,6337	1,1806
Tööaja-fond	d	2	1,2609		0,9527	0,7900	1,7479
Palga-fond	g	3	1,3255	1,0329		0,8344	1,7687
Materjali maksumus	k	4	1,5535	1,0002	1,1924		1,7626
Kasum	v	5	0,8771	0,6103	0,6785	0,5587	
Koondindeks		6	1,3182	1,1000	0,9882	0,8205	1,9847

4.4. Nähtuste vastastikused absoluutsed mõjuulatused

Ahelasendusmeetodiga saab mistahes teguriindeksist leida vastava teguri poolt agregaatnähtusele avaldatava absoluutse mõju suuruse. Nii saadakse indeksi $I_{a(e)}$ andmetel

$$\Delta(a)d = \sum a_1 e_0 - \sum a_0 e_0 = 310,4 - 200 = 110,4,$$

mis väljendab toodangu muutumise mõju tööajafondile (tuhandetes inimtundides), ning indeksist $I_{d(b)}$ absoluutne mõjuulatuse

$$\Delta(d)a = \sum d_1 h_0 - \sum d_0 b_0 = 4600 - 4400 = 2000,$$

mis väljendab tööajafondi muutumise mõju toodangule (tuhandetes rublades). Analoogiliselt saab leida ka kõigi teiste seni käsitletud tegurite mõjuulatused kõigile vaadeldavasse kompleksi kuuluvatele nähtustele. Vastavad tulemused on esitatud tabelis 13.

Tabelis 13A on ridades tegurite aktiivne mõju teistele nähtustele, veergudest saab lugeda, kui suur on teiste nähtuste mõju vastava resultaatanähtuse mahu kujundamisele, eeldusel, et teised tegurid jäävad muutumatuks. Vastavate arvude kasutamisel tuleb rangelt silmas pidada nende spetsiifikat, et neid mitte vääralt tõlgendada.

Esiteks on ilmne, et ei saa arvestada samas veerus olevate mõjuulatuste bilansseerumist, sest tegemist ei ole ühte tegurisüsteemi kuuluvate nähtustega.

Teiseks: risttabelis 13B on peadiagonaali suhtes sümmeetriliselt paiknevates lahtrites samade nähtuste poolt teineteisele vastastikku avaldatud absoluutsed mõjuulatused. Nende alusel ei saa aga leida, kumma nähtuse mõju on ülekaalukam. Seda takistab absoluutsete mõjuulatuste tihe mõisteline seos vastavate objektide naturaalse sisuga ning dimensioonide erinevus. Nii üks kui teine avaldub selgesti juba kahe esimese vastastikuse mõjuulatuse võrdlemisel. $\Delta(a)d$ näitab toodangu mõju tööajafondile, $\Delta(d)a$ tööajafondi mõju toodangule. Esimene on tuhandetes rublades, teine tuhandetes inimtundides.

Nende kitsenduste tõttu annab komplekselt uuritavate nähtuste vaheliste absoluutsete mõjustuste vaatlemine vähe ainet üldistusteks. Märkida tuleb peasjalikult tabelitesse koondatud absoluutsete mõjuulatuste paremat käsitlemist võimalust ja suuremat ülevaatlikkust.

T a b e l 13

Viiest elemendist koosnevasse kompleksi kuuluvate nähtuste poolt vastastikku üksteisele avaldatav absoluutne mõju

Tegur (kvantitatiivne suurus)	A. Siseteguri muutumise absoluutne mõju resultaatanähtusele				
	a (tuh.rbl.)	d (tuh. inimt.)	g (tuh.rbl.)	k (tuh.rbl.)	v (tuh.rbl.)
a		+110,4	+177,9	+575	+892,24
d	+200		+ 63,4	+ 75	+177,52
g	- 14,5	+ 13,0		- 32,5	+160
k	-666,4	0	-291,1		+165,12
v	+213,1	+160,5	+776,15	+913,98	
Õhismõõtsustaja (kvalitatiivne suurus)	B. Välisteguri (kvalitatiivse teguri) mõju resultaatanähtusele				
	a		- 90,4	- 197,9	-925
d	+1200		- 83,4	-425	+1112,48
g	+1414,5	- 7,0		-317,5	+1130
k	+2066,4	+ 20	+241,1		+1124,88
v	- 813,1	-140,5	-796,15	-1263,98	
a	+1400	+ 20	- 20	-350	+1290

4.5. Vastastikuste mõjustuste uurimine nähtuste mistahes arvu korral

Esitatud analüüsimisviisi tehniline rakendamine mistahes arvu nähtusi hõlmava kompleksi ulatuses toimivate vastastikuste mõjustuste uurimiseks ei tekita nimetamisväärseid uusi probleeme. Arvutuslikust seisukohast vaadates kujuneb mõnevõrra koormavaks ainult indeksi arvu kasv seose $n^2 - n$ põhjal, kus n on uuritavate kvantitatiivsete nähtuste arv. 6 nähtuse vaatlemisel on erinevaid kvantitatiivse teguri indekseid vaja leida 30, 7 puhul 42, 8 puhul 56, 9 puhul 72 jne. 20 puhul aga juba 380. Kui aga leitakse ka kvalitatiivsed teguriindeksid, suurenevad need arvud veel kaks korda. Kui töö toimub käsitsi, ei tule seepärast uuritavate nähtuste arvu suurendamine üle 4-5 enamasti kõne alla.

4.5.1. Tegurite arvu suurenemine ja analüüsi mehhaniseerimine

Praegu areneb kiiresti arvustustööde, sealhulgas ka aruannete koostamise ja analüüsimise mehhaniseerimine. Töö mahu kasv ei moodusta enam põhimõtteliselt takistust kui tahes suure arvu praktiliselt huvi pakkuvate nähtuste hõlmamiseks. Kui kokkuvõtlikud aruandeandmed on juba registreeritud ja arvutisse sisestatud, siis on peamiseks probleemiks, kuidas neid maksimaalselt võimaliku kasuteguriga uue informatsiooni (kokkuvõttele operatiivse ja aruandelise) kõrval ka analüütilise informatsiooni ammutamiseks ära kasutada. Põhiprobleemiks kujuneb meetodite leidmine, mis võimaldaksid analüüsi tegemiseks arvuteid täielikumalt ära kasutada, s.t. rohkem koormata. Eriti avaldub see suurte universaalarvutite kasutamisel, mis on kohandatud eeskätt selleks, et suhteliselt väikese sisendinformatsiooni hulgaga rohkesti keerulisi tehteid sooritada. Majandusliku informatsiooni töötlemisel jääb selliste arvutite võimsusest siiani

suur osa kasutamata, sest on tegemist just vastupidisega - suure lähteandmete hulga ja nende lihtsa töötlemisega. Et kirjeldatud analüüsimisviis ei eelda täiendava informatsiooni arvutisse sisestamist, vaid ainult selle põhjalikumat töötlemist, siis võib arvata, et tehniliselt on otstarbekas selle rakendamine palju suuremate nähtustekomplekside uurimiseks, kui see esialgu näib olevat võimalik.

Taotledes raamatupidamistöökohal elektronarvutitele üleviimisel mehhaniseerida ka koondnäitajate analüüsimist, tuleb nagunii arvutada õige mitmesuguseid indeksid, et leida vastuseid küsimustele, nagu seda on palgafondi säästu või ülekulu tekkimise, käibevahendite käibekeeruse muutumise, kasumiplaani täitmise või ületamise põhjused jms. Vastavate probleemide seade iseenesest ei nõua vastavate nähtuste vastastikuse mõju kindlakstegemist, rääkimata sellest, et oleks vaja hõlmata eranditult kõiki võimalikke seoseid nende vahel. Meile tundub, et kui arvutustööd tehakse mehhaniseeritult, tuleks kõigi majandusliku analüüsi üksikküsimuste, nagu palgafondi, materjalikulu, töötaja kasutamise, fiinantstulemuste jne., lahendamiseks vajalike indeksite arvutus siduda vastavate nähtuste vastastikuse mõju uurimisega siin kirjeldatud viisil. Kõik arvutatavad indeksid tuleks koondada maatrikstabelitesse ning leida kõigi uuritavaid nähtusi mõjustavate tegurite indeksid.

See tähendaks muuta kardinaalselt senist käsitsi sooritatava analüüsi puhul tavaliseks kujunenud olukorda, kus ettevõtte töö eri külgi analüüsitakse põhimõtteliselt lahus teistest külgedest ning ainult suhteliselt väheseid analüütilisi indeksid puütakse omavahel seostada. Käsitsetehnika puhul on selline töökorraldus paratamatu ja loomulik, sest suurema arvu analüütiliste näitavate leidmiseks ja nende omavaheliseks seostamiseks on puudunud reaalsed võimalused. Elektronarvutite kasutuselevõttuga (mille võimsust arvestus- ja aruandlusinformatsiooni töötlemisel pealegi täielikult ära ei kasutata) on selline analüüsikorraldus muutunud anakronismiks.

Selle ettepaneku realiseerimisel võib praktiliselt kõik ettevõtte tegevust kajastavad analüütilised indeksid koonda vähestesse indeksimaatriksitesse, kasutades eri tabeleid indeksite jaoks, mis on arvatud eelmise aasta tegeliku taseme ja jooksva aasta plaani suhtes, samuti ka kvantitatiivsete ja kvalitatiivsete teguriindeksite jaoks. Matriksitena on indeksid ülevaatlikumalt käsitletavad, neid saab hõlpsasti töödelda ning nende aritmeetilist õigsust on lihtne vastastikku kontrollida.

4.5.2. Suuremate komplekside uurimisel tekkivaid sisulisi eriküsimusi

Suuremate nähtustekomplekside vaheliste mõjustuste kõigekülgsel uurimisel kerkib üles peale formaalse ilmega metodoloogiliste küsimuste veel mitmeid spetsiifiliselt majanduslikke. Kas nähtustevaheliste seoste ja tegurite arvu kasvades ei saa neid kord juba nii palju, et nad kaotavad oma mõtte? Kas kümnetele ja isegi sadadele eri teguritele "jatkub" üldse majanduslikku sisu? Kas kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed tegurid ei pihustu lõpuks nii paljudeks pisiteguriteks, et neist iga üksiku tähtsus hakkab praktiliselt nullile lähenema? Jne.

Sellel, mitut kvantitatiivset nähtust ja neid siduvat tegurit vaadeldakse, ei ole mõju nende sisulisele tähendusele ja tähtsusele analüütilises tunnetusprotsessis. Kas tootlust vaadeldakse toodangut ja tööajafondi siduva ainsa kvalitatiivse nähtusena või ühena kümnetest ja sadadest, mis seovad suuremat arvu resultaatanähtusi, sellel ei ole tööviljakuse tähendusele mingisugust mõju. Analoogiline on lugu mistahes teise kvalitatiivse nähtusega. Kõiki neid võidakse käsitleda nii üksikult kui ka paralleelselt kuitahes suure arvu muude teguritega. Seega siis tuleb probleem mistahes seose ning seda seost kehastava kvalitatiivse nähtuse majanduslikust mõttest lahendada igal üksikjuhul eraldi. Kui näiteks toodete materjalimahukusel või palga toodanguvalentsusel on

üldse mõtet, siis on tal täpselt samasugune mõte ka käsitletuna paralleelselt kuitahes suure arvu muude teguritega.

Mõttekäik, mis tõi sellele järeldusele, lahendab tegelikult ka probleemi, kas kõigile uutele seostele ja mõistetele jätkub majanduslikku sisu. Kui on olemas kaks samal ajavahe-
mikul kujunevat iseseisvat kvantitatiivset nähtust, siis on mingi majanduslik sisu ka neid nähtusi siduval kahel kvalitatiivsel proportsioonil. Raskusi võib tekkida vastavaid proportsioone väljendatavatele kvalitatiivsetele teguritele nimetuste leidmisega, nagu seda eespool kogesime.

Nagu vaadeldavate resultaatanähtuste ja tegurite tähendused on täiesti sõltumatud sellest, mitut tegurit korruga käsitletakse, nii on seda ka vastavate tegurite poolt resultaatanähtusele avaldatava mõju suurus. Esitatud arvnäitest selgub, et tegurite mõjuulatused ei sõltu sellest, mitut tegurit korruga vaadeldakse.

Toodangu ja tööajafondi vaheliste proportsioonide uurimisel on tööviljakuse mõiste kujunenud äärmiselt produktiivseks. Tootlust ja tööjõu erikulu käsitlemata tundub praegu olevat võimatu konkreetse ökonoomika valdkonnas üldse asjalikult arutleda. Ent kas proportsioonid toodangu ja materjalikulude, toodangu ja kasumi, toodangu ja palgafondi vahel on vähem tähtsad, et võime siin vastavaid proportsioone käsitleda ainult ühesuunalistena (näit. materjalimahukus, rentaablus ja keskmine palk)? Või on proportsioonid palgafondi ja materjalikulude, palgafondi ja kasumi vahel jne. hoopis tähtsusetud, et neid üldse ei käsitleta?

Meie arvates on siin olnud tegemist praktiliste võimaluste piiratusest tingitud vajadusega pühendada tähelepanu ainult kõige tähtsamatele seostele. Sedamööda, kuidas vastavate seoste jälgimise võimalused avarduvad (elektronarvutite kasutuselevõtt!), muutub võimalikuks ka järjest uute seoste käsitlemine ning mõjustamine. Üldiselt tugineb majanduslik analüüs poliitilise ökonoomia ja konkreetse ökonoomika mõistestikule ning teoreetilistele seisukohtadele. Ent seos nende uurimisalade vahel pole kaugeltki ainult ühepoolne. Kõnealusel juhul on tegemist just niisuguse seo-

sega konkreetse ökonoomika ja majandusliku analüüsi teooria vahel, kus viimane tõukab esimest tervete uute, omavahel seostatud ja rangelt piiritletud mõistesarjade kasutuselevõtmisele, teoreetilisele läbitöötamisele ning vaadete süsteemi kujundamisele, mis võimaldaks vastavate nähtuste kvantitatiivsetele karakteristikutele rajada ulatuslikumaid üldistusi. Majandusteaduses on hästi tuntud tööviljakusega seotud teoreetiliste vaadete süsteem, mida võib õigusega nimetada tööviljakuse teooriaks. Praegu on küpsenud aeg omada ka palgavalentsuse, kasumi tööjõumahukuse, tööjõu kasumivalentsuse jms. teooriaid. See eeldab vastavate seoste kõigekülgselt teoreetilist ning empiirilist läbitöötamist.

Võimalus varem konkreetse ökonoomika poolt põhjendatud kategooriate seoseid ning proportsioone mitte ainult kvantitatiivselt uurida, vaid ka uusi kategooriaid süsteemikindlalt juurde luua ning sel teel konkreetse ökonoomika mõistestikku rikastada ja edasi arendada, tõendab kirjeldatud analüüsimeetodi teaduslikku produktiivsust.

ROHKEM KUI KAHEELEMENDILISTELE TEGURISÜSTEEMIDELE
RAJATUD ÜLDINDEKSID

Indeksite tuletamise ja tõlgendamise kesksed teoreetilised probleemid on tõstatatud ja lahendatud kaheelemendilistele tegurisüsteemidele resp. mudelitele tuginedes. Selline alus on olnud indeksiteooria tunnetuslike ülesannete valgustamiseks täiesti piisav. Majandusliku analüüsi praktikast vajadustest lähtudes tekib aga paljude analüüsiprobleemide puhul vajadus teha korruga kindlaks rohkem kui kahe paralleelselt toimiva teguri suhtelised mõjuulatused. See eeldab suhtelise üldjuurdekasvu jaotamist rohkem kui kaheks osaks, mis on teostatav, kui kasutatakse kõiki uuritavaid tegureid hõlmavale, s.o. rohkem kui kaheelemendilisele tegurisüsteemile rajatud indekseid.

5.1. Paljuelemendilise indeksi mõiste ja funktsioonid

Tavalises agregaatindeksis, näiteks indeksis I_p , on omavahel jagatud kaks agregaatsummat $\sum p_1 q_1$ ja $\sum p_0 q_1$, millest kummaski on kaks tegurit. Sellised agregaatsummad on kaheelemendilised. Kanname selle nimetuse üle ka vastavatele indeksitele. Nii on tavaline hinnaindeks selle terminoloogia kohaselt kaheelemendiline indeks. Iga kaheelemendiline indeks põhineb tegurisüsteemil, milles resultaatnähtus võrdub kahe teguri korrutisega ning kuulub indeksisüsteemi, milles kahe teguriindeksi korrutis annab koondindeksi.

Suuremate tegurisüsteemide alusel tuletatavaid indekseid nimetame analoogiliselt kolme-, nelja-, viie- jne. elemendilisteks, kusjuures iga selline indeks kuulub süsteemi, milles on vastavalt kas kolm, neli, viis või suurem arv teguri-

indekseid. Üldisemalt: süsteemis, millesse indeks kuulub, on niisama palju indekseid kui tema aluseks olevas tegurisüsteemis tegureid.

Üldnimetus "paljuelemendilised indeksid" hõlmab kõiki rohkem kui kaheelemendilisi indekseid, olenemata nende elementide arvust. Nii moodustavad kahe- ja paljuelemendilised indeksid kokku üldindeksite ammendava klassifikatsiooni.

Suuremat tegurite arvu hõlmavaid indekseid on nii statistika üldteooria kui ka majandusliku analüüsi alases teaduslikus kirjanduses seni suhteliselt vähe käsitletud. Põhjusti on mitu.

Esiteks, paljuelemendiliste indeksite kasutamine on veel suhteliselt uus nähtus. See on muutunud aktuaalseks alles analüütilise indeksiteooria arengu ja levikuga. Eeldusel, et indekseid rakendatakse ainult üldistavate näitarvudena, pole rohkem kui kaheelemendilisi indekseid praktiliselt vaja.

Teiseks näib olevat võrdlemisi laialt levinud arvamus, et rohkem kui kaheelemendiliste indeksite konstrueerimises pole nimetamisväärsed erinevusi. See pole õige. Arendatud indeksisüsteemide loomisel kerkib ka uusi üksikprobleeme, mis nõuavad lahendamist.

Põhjalikumal tutvumisel paljuelemendiliste indeksitega jõutakse järeldusele, et kaheelemendiline indeks on paljuelemendilise lihtsam erijuhtum. Järelikult on paljuelemendiliste indeksite detailsemal käsitlemisel täita küllaltki olulisi ülesandeid ka indeksite tuletamise üldiste printsiipide üksikasjalikuma väljatöötamise ja põhjendamise seisukohalt.

5.2. Indeksite tuletamine paljuelemendilise tegurisüsteemi alusel

Paljuelemendilisi indekseid saab tuletada kas ammendavaid süsteeme loovaina või siis isoleerituina, niisamuti võib nende ühismõõtsustamine toimuda mitmel viisil. Hooli-

mata nii kujunevaist avaraist võimalusist erineva mõttesisu ja analüütilise väärtusega indeksite tuletamiseks, osutub neist suurem osa vaid harva kasutatavaiks. Kõige sagedamini vastavad praktikas üleskerkivaile probleemidele süsteemsed indeksid, milles kvantitatiivseid muutvussuurusi ühis-
mõõtsustatakse kvalitatiivsete suuruste aruandeperioodi väärtustega ning kvalitatiivseid kvantitatiivsete baasiperioodi väärtustega.

Seame ülesandeks niisuguse indeksisüsteemi saamise. Lähtume neljaelemendilisest tegurisüsteemist acef, kus a on tööliste (resp. töötajate) keskmine arv perioodis, c on ühe tööliste kohta keskmiselt tehtud tööpäevade arv, e on tööpäeva keskmine kestus tundides ning f - tunni keskmine tootlus. Agregeerime tegurisüsteemi nii, et korrutis acef oleks tehase ja agregaatsumma $\sum acef = N$ tootmiskoondise toodang mingisugustes naturaalühikutes, näiteks tonnides. Sellest agregaatsummast saab leida kokku viis üldindeksit, neist neli teguriindeksid ja viies toodangu mahu koondindeks.

5.2.1. Neljaelemendiliste teguriindeksite tuletamine

Teguri a ehk tööliste arvu indeksi leidmisel võib arutleda niisamuti, nagu tavalise kaheelemendilise teguriindeksi tuletamisel. Kui pidada silmas, et tööliste keskmine tootlus on

$$b = cef,$$

siis on

$$I_{a(cef)} = I_{a(b)}$$

ja

$$I_{a(b)} = \frac{\sum a_1 b_0}{\sum a_0 b_0} = \frac{\sum a_1 c_0 e_0 f_0}{\sum a_0 c_0 e_0 f_0} = I_{a(cef)} \quad (38)$$

Kirjutame elemente indeksivalemi lugejas ja nimetajas nende tuletamise järjekorras. Eriti selgesti avaldub tegurisüsteemi elementide tuletusjärgse järjestuse säilitamise otstarbekus järgmiste indeksite tuletamisel.

Töötatud päevade arvu indeksi leidmisel võib tugineda samasugusele arutluskäigule kui kaheelemendiliste tuletamisel, ent ainult eeldusel, et tuletatavat indeksit käsitletakse kord kvantitatiivse, siis kvalitatiivse teguri indeksina. Selgitame selle näiliselt vastuolulise (tegelikult aga iga-suguste vastuoludeta) tuletuskäigu kulgu detailsemalt, sammude kaupa (vt. ka joonist 11).

Esimene samm. Tehakse kindlaks indekseeritav suurus, käesoleval juhul tegur c , mis võetakse indeksivalemi lugejasse aruande- ja nimetajasse baasiperioodi väärtusega. Viime seega kirjutada

$$I_c = \frac{\sum ac_1ef}{\sum a_{c0}ef} \quad (39a)$$

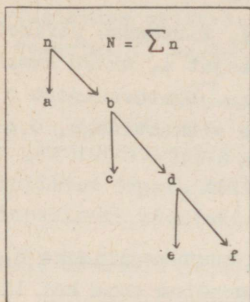
Teiste tegurite puhul ei saa esialgu öelda, mis perioodi väärtusega neid tuleks kasutada.

Teine samm. Jaotatakse agregaatsumma kaheks mõeldavaks osaks, vaadeldes indekseeritavat muutvusuurust e koos temast vasakul oleva kvantitatiivse suurusega a , s.o.

$$\sum acef = \sum (ac)(ef) = \sum (ac)d.$$

Nii saame põhimõtteliselt ainult kahest tegurist koosneva agregaatsumma, sest tegurite ac korrutist võib vaadelda ühe terviktegurina - nimelt töötatud inimpäevade üldarvuna; tegur $d = ef$ on päevakeskmise tööviljakus. Selles kombinatsioonis tuleb vaadelda nüüd muutvusuurusena liittegurit (ac) , sest liittegur, mille kas või üks element on muutvusuurus, on ka ise muutvusuurus.

Vaadeldavas tegurisüsteemis on (ac) kahtlemata kvantitatiivne ja d kvalitatiivne tegur. Järelikult tuleb seda ühismõõtsustada suuruse d baasiperioodi väärtustega, s.o.



Indeksi aluseks oleva
tegurisüsteemi elemendid
tuletamisjärjestuses

a . c . e . f

	Tuletamissamm	Tulemus
I	$\sum a \odot e f$	$\frac{\sum ac_1ef}{\sum ac_0ef}$
II	$\sum a \odot \boxed{e f}$	$\frac{\sum ace_0f_0}{\sum ace_0f_0}$
III	$\sum \boxed{a} \odot e f$	$\frac{\sum a_1cef}{\sum a_0cef}$
IV	I & II & III	$\frac{\sum a_1c_1e_0f_0}{\sum a_1c_0e_0f_0}$

Joonis 11. Paljuelemendilise teguriindeksi tuletuskäik. Muutuvsuuruse tähis on ümbritsetud ringiga ja ühismõõtsustaja ristkülikuga.

$$I_c = \frac{\sum ace_0 f_0}{\sum ace_0 f_0} . \quad (39b)$$

Kolmas samm. Et jõuda selgusele, missuguse perioodi väärtustega tuleks kasutada ühismõõtsustajat a, tuleb sama arutluskäik teha läbi vastupidises suunas. Muutuvsuurust c tuleb vaadelda koos temast paremal olevate elementidega, s.o.

$$\sum acef = \sum a(cef) = \sum ab.$$

Selles agregaatsummas on nüüd muutuvsuuruseks b, sest tõeline muutuvsuurus kuulub ühe elemendina tema kui liitteguri koostisse. Niisugusel plaanil käsitletuna kuulub tegur c kvalitatiivse teguri b koostisse. Järelikult on tuletatav indekski kvalitatiivse teguri indeks, milles peavad olema aruandeperioodi ühismõõtsustajad. Nii selgub, et

$$I_c = \frac{\sum a_1 cef}{\sum a_1 cef} . \quad (39c)$$

Selles poolvalmis indeksivalemis on suurused c, e ja f esialgu veel periooditähiseta.

Lõplikul kujul saame ühe tööliste kohta keskmiselt töötatud päevade arvu indeksi siis, kui kõik senise arutluskäigu tulemused ühendame, s.o.

$$I_c = \frac{\sum a_1 c_1 e_0 f_0}{\sum a_1 c_0 e_0 f_0} , \quad (39)$$

mis on praktiliselt tuletuskäigu neljas samm.

Tööpäeva kestuse indeksi I_e puhul tuleb läbida analoogiline arutluskäik. Kõigepealt tuleb vaadata agregaatsummat kahes osas, seostades indekseeritava suuruse temast vasakul olevate teguritega, s.o.

$$\sum (ace)f,$$

kus liittegur (ace) on perioodi tööajafond inimtundides.

Viimane on tunnitööviljakuse f suhtes kvantitatiivne suurus. Siit järeldub, et f tuleb lülitada indeksisse baasiperioodi väärtustega.

Vaadeldes muutuvsuurust e seejärel koos temast paremale jääva teguriga f , saadakse agregaatsumma

$$\sum (ac)(ef) = \sum (ac)d.$$

Et d - päevatööviljakus -, mille koostisse nüüd e kuulub, on kvalitatiivne tegur, tuleb seda ühismõõtsustada suuruse (ac) aruandeperioodi väärtustega.

Neid mõlemaid järeldusi arvestades saame lõpptulemusena

$$I_e = \frac{\sum a_1 c_1 e_1 f_0}{\sum a_1 c_1 e_0 f_0}. \quad (40)$$

Viimase teguri f - tunnitööviljakuse indeksit võidakse vaadelda kaheliikmelistest agregaatsummadest

$$\sum (ace)f$$

arvutatud indeksina, milles liittegur (ace) on tööajafond inimtundides, s.t. kvantitatiivne suurus tunnitööviljakuse f suhtes.

Järelikult on I_f tüüpiline kvalitatiivse teguri indeks, mida tuleb ühismõõtsustada kvantitatiivse teguri aruandeperioodi väärtustega, s.o.

$$I_f = \frac{\sum a_1 c_1 e_1 f_1}{\sum a_1 c_1 e_1 f_0}. \quad (41)$$

5.2.2. Paljuelemendiliste teguriindeksite süsteem

Samast tegurisüsteemist tuletatud teguriindeksid moodustavad omavahel süsteemi

$$I_a \cdot I_c \cdot I_e \cdot I_f = I_{acef} = I_N.$$

Toodangu hulga koondindeks, mis seob omavahel kõiki vaadeldavasse süsteemi kuuluvaid indekseid, leitakse tavalisel

viisil ja see võib olla (nagu muudki koordineksid) avaldatud kas agregaat- või lihtindeksi kujul

$$I_{acef} = \frac{\sum a_1 c_1 e_1 f_1}{\sum a_0 c_0 e_0 f_0} = \frac{N_1}{N_0} = I_N. \quad (42)$$

Vastavalt juba käesoleva peatüki sissejuhatavas paragrahvis tehtud järeldusele on selles süsteemis niisama palju indekseid kui kõigi teguriindeksite tuletamisel ühiseks aluseks olnud tegurisüsteemis tegureid. Eeldades, et vaadeldakse nähtust, mille mudeliks võib olla mistahes elementide arvu hõlmav tegurisüsteem

$$w_{(1)} w_{(2)} \cdots w_{(k)} \cdots w_{(n)} = \prod_{i=1}^n w_{(i)} = W \quad (43)$$

kehtib ka indeksisüsteem

$$I_{w_{(1)}} \cdot I_{w_{(2)}} \cdots I_{w_{(n)}} = I_W. \quad (44)$$

Mistahes üks sellesse süsteemi kuuluv teguriindeks $I_{w_{(k)}}$ esineb üldkujul

$$I_{w_{(k)}} = \frac{\sum w_{(1)1} w_{(2)1} \cdots w_{(k)1} \cdots w_{(n-1)0} w_{(n)0}}{\sum w_{(1)1} w_{(2)1} \cdots w_{(k)0} \cdots w_{(n-1)0} w_{(n)0}}. \quad (45)$$

Viimati esitatud kirjutusviisi võib pidada teguriindeksi kõige üldisemaks avaldamiskujuks.

5.3. Üldistusi paljuelemendiliste indeksite tuletuskäigu vaatlusest

Neljaelemendilise indeksisüsteemi tuletuskäiku võib raskusteta kohaldada indeksite tuletamisele ka kolme-, viie-, kuueelemendiliste ning üldse mistahes arvu tegureid sisaldavate tegurisüsteemide alusel. Viimasest seisukohast omandab see laiemat tähenduse. Seostatuna valemitega (43) (45) võib seda vaadelda mistahes paljuelemendilise indeksi või indeksisüsteemi tuletuskäigu kirjeldusena.

5.3.1. Ääre- ja siseelementide indeksid

Säilitades tegurisüsteemide liikmeid nende tuletamise järjekorras, võib neis eristada ääre- ja siseelemente. Ääre-elementideks on arendatud tegurisüsteemis kaheliikmelise lähtesüsteemi elementtegur (meil a, süsteemist ab) ja viimane komplekstegur (meie näites f). Kõik teised tegurisüsteemi elemendid on süsteemi siseelemendid.

Lähtudes muutuvsuuruse kohast tegurisüsteemis, jagunevad kõik teguriindeksid järelikult

$$a) \text{ äärelementide indeksid } I_{w(1)} \text{ ja } I_{w(n)}$$

$$b) \text{ siseelementide indeksid } I_{w(2)}, I_{w(3)}, \dots, I_{w(n-1)}$$

Tegurisüsteemi ääreelementide indeksid tuletatakse nagu tavalised kahelemendilised teguriindeksid. Seejuures vaadeldakse kõikide teiste tegurite korrutist peale muutuvsuuruse kui üht iseseisvat liitelementi z.

Süsteemi siseelementide indeksite tuletamisel arutletakse, nagu jaguneks tegurisüsteem antud elemendi suhtes kahte ossa. Teatud tinglikkusega võib võtta tõeks, et indekseeritavast suurusel vasakul paiknevad tegurid on temast kvantitatiivsemad. Kui tugineda arutlustes indeksi üldisele kujule (valem 43), siis moodustavad indeksi $I_{w(n)}$ muutuvsuurusel $w^{(k)}$ vasakul olevad tegurid tema n.-ö.kvantitatiivsed ühismõõtsustajad. Nende korrutist võib vaadelda ühe suurusena, mis täidab põhimõtteliselt samu funktsioone, mis kvantitatiivne ühismõõtsustaja kahelemendilistes indeksites. Seepärast võime kirjutada

$$\prod_{i=1}^{k-1} w^{(i)} = \beta, \quad (46)$$

kus β tähistab muutuvsuurust mittesisaldavat kvantitatiivsete tegurite korrutist resp. kvantitatiivset tegurit.

Muutuvsuurusel $w^{(k)}$ paremal olevad tegurid on tuletamisjärjestuses reas temast kvalitatiivsemad. Nende korrutist võib vaadelda nagu kvalitatiivset tegurit kahelemendilistes indeksites, s.o.

$$\prod_{i=k+1}^n w^{(i)} = \alpha. \quad (47)$$

Siseelemendi indeksis muutuvsuurus $w_{(k)}$ pole ei kvantitatiivne ega kvalitatiivne suurus. Uuritava tegurisüsteemi võib järelikult kõige üldisemal kujul kirjutada

$$W = \sum \beta w_{(k)} \alpha. \quad (48)$$

Siseelementide indeksid pole järelikult ei kvalitatiivse ega kvantitatiivse teguri indeksid ja nende suhtes ei saa otseselt rakendada vastavate indeksite kohta formuleeritud reegleid. Ka tegurite klassifitseerimisel kvalitatiivseteks ja kvantitatiivseteks on mõtet ilmselt ainult kaheteguriliste süsteemide puhul. Paljuelemendilistes indeksites esineb veel kolmas liik tegureid, mis paiknevad kusagil vahepeal.

5.3.2. Lihtsustatud tuletamisreegel paljuelemendiliste indeksite puhul

Igas siseelemendi indeksis on kahelaadseid ühismõõtsustajaid. Ühismõõtsustajate mõju elimineerimine peab toimuma seetõttu kahe erineva arutlussammuga, mitte ühega, nagu kaheelemendilistes indeksites. Indeksis olevat agregeeritud tegurisüsteemi kui uurimisobjekti mudelit vaadeldakse seejuures kahest eri küljest.

Põhimõtteliselt läbitakse ühismõõtsustajate mõju elimineerimisel, nagu sellest eespool juba juttu oli, järgmised tuletussammud. Tugineme nende kirjeldamisel siin üldistatud indeksivalemile (45).

I samm - muutuvsuuruse $w_{(k)}$ kindlaksmääramine agregeeritud tegurisüsteemis $\prod_{i=1}^n w^{(i)}$; millega samas süsteemis ole-

vad muud tegurid muutuvad $w_{(k)}$ kvantitatiivseiks või kvalitatiivseiks ühismõõtsustajaks. Indeksi lugejas ja nimetajas võetakse muutuvsuuruse väärtused erinevad.

II samm - kvalitatiivsete ühismõõtsustajate mõju elimi-
neerimine, mispuhul muutvusuurust $w_{(k)}$ vaadeldakse mõeldavas
kaheelemendilises süsteemis kvantitatiivse teguri koostises.
Tegurisüsteem (43) omandab sellega kuju

$$W = \sum (\beta w_{(k)})^\alpha. \quad (49)$$

Muutuva siseelemendi ja ühismõõtsustaja korrutise iseloo-
mu määrab viimane. Järelikult on muutvusuuruseks pärast seda
liittegur $(\beta w_{(k)})$.

Nüüd võib kasutada lihtsustatud elimineerimisreeglit.

Tegemist on kvantitatiivse muutvusuurusega, mida tuleb ühis-
mõõtsustada kvalitatiivse teguri baasiperioodi väärtustega.
Sellise mõtteviisi rakendamisel vaatleme tuletatavat indeksit
 $I_{w_{(k)}}$ kui kvantitatiivse teguri indeksit.

III samm - kvantitatiivsete ühismõõtsustajate mõju eli-
mineerimine. Liitseks muutvusuuruseks on sel puhul muutvusuu-
ruse $w_{(k)}$ ja kvalitatiivse ühismõõtsustaja α korrutis, sest
tegurisüsteem esineb seega tinglikult kaheelemendilisel kujul

$$W = \sum \beta (w_k^\alpha), \quad (50)$$

milles uuritav $w_{(k)}$ kuulub kvalitatiivsesse ossa. Reegli ko-
haselt ühismõõtsustatakse kvalitatiivseid tegureid kvantita-
tiivsete tegurite aruandeperioodi väärtustega, mis tähendab,
et vaatleme tuletatavat indeksit kvalitatiivse teguri indeksi-
na.

IV samm - eelmise kolme arutlussammu ühendamine, mille
tulemusena saadakse otsitav teguriindeks¹ kujul

¹ Ühismõõtsustajate jaotumist kvantitatiivseiks ja kvali-
tatiivseiks tuleb arvestada ka vastava indeksi analüütilise
tähenduse suhtes kehtivate lisatingimuste puhul. Indeks (51)
näitab teguri $w_{(k)}$ muutumise mõju agregaatuurusele tingimusel,
et kvantitatiivsete ühismõõtsustajate vahelised proportsioonid
projitseeritakse tinglikult aruandeperioodist baasiperioodi
ning kvalitatiivsete ühismõõtsustajate vahelised proportsioo-
nid vastupidi - baasiperioodist aruandeperioodi.

$$I_{w(k)} = \frac{\sum \beta_{1^w(k)1} \alpha_o}{\sum \beta_{1^w(k)0} \alpha_o}. \quad (51)$$

Viimane avaldamiskuju on identne valemiga (45). Selles on rakendatud tulemusi (46) ja (47), mis võimaldavad kirjutist lühendada.

Paljuelemendilise teguriindeksi tuletuskäigus on tähelepanev, et üht ja sama indeksit vaadeldi kord kvantitatiivse, kord kvalitatiivse teguri indeksina, ilma et ta tegelikult üks või teine oleks. Et kõiki siseelementide indekseid võib vaadelda kas kvalitatiivse või kvantitatiivse teguri indeksina, võib tekkida küsimus, kas ei jää indeksi tõeline loomus niiviisi hoopis avamata ja kas see ei avalda mingisugust mõju indeksite objektiivsusele, tõlgendamise võimalustele ning siit tulenevalt ka võimalustele rajada neile majanduslikke järeldusi? Need küsimused langevad ära, kui meenutada, et indekseeritavate suuruste alternatiivne kvantitatiivsus või kvalitatiivsus tuleb mistahes juhul kindlaks teha ainult selleks, et oleks võimalik rakendada teguriindeksite tuletamise lihtsustatud reeglit. Ka paljuelemendilise indeksi tuletamisel täidab tegurite kvalitatiivsus või kvantitatiivsus tuvastamine sama eesmärgi. Sellega tema funktsioon piirdubki. Järelikult: kas indeks on saadud kvantitatiivse või kvalitatiivse teguri indeksina, sellel ei ole tema tunnetuslikule sisule või kasutamistähtsusele mingisugust mõju.

Indeksisüsteemi kõige üldisemaks avaldamiskujuks on paljuelemendiliste teguriindeksite korrutis, mis kirjutatuna siseelemendi indeksi (51) kaudu omandab n teguri ja vastavalt ka sama arvu indeksite puhul kuju

$$I_w = \prod_{k=1}^n \frac{\sum \beta_{1^w(k)1} \alpha_o}{\sum \beta_{1^w(k)0} \alpha_o}. \quad (52)$$

Üldjoontes analoogiliste arutluskäikudega võib tuletada ka superindeksite valemid juhuks, kui struktuurinihete mõju uuritakse paljuelemendiliste tegurisüsteemide alusel kõrvuti suurema arvu muude teguritega.

5.3.3. Tegurite käsitlemise järjekorrast paljuelemendilises indeksis

Tuginedes tegurisüsteemile acef, tuletati eespool vaadeldud näites teguriindeksid samas järjekorras, s.t. kõigepealt I_a , siis I_c , I_e ja I_f . Seega peeti nii tegurite kui ka teguriindeksite vaatlemisel nende järjekorrast kinni, nagu see kujuneb välja tegurisüsteemi astmelisel arendamisel (vt. joon.11).

Oluline on kindel käsitusjärjekord siiski ainult tegurisüsteemide suhtes, kuna teguriindeksite tuletamisel võib talitada mistahes järjekorras.

Tegurisüsteemis peab indeksi tuletamisel säilitama kindla järjekorra, sest sellest oleneb tegurite loetelu, mida käsitleme muutuvsuurusest kvalitatiivsemate või kvantitatiivsemate ühismõõtsustajatena, ja järelikult ka kogu indeksi tunnetuslik sisu.

Laiemal metodoloogilisel foonil taandub tegurite kindlas järjekorras käsitlemise nõue arendatud tegurisüsteemide modifitseerimise reeglile, mille kohaselt liitteguriteks saab ühendada ainult kõrvuti paiknevaid elementtegureid. Et paljuelemendilise teguriindeksi konstrueerimine eeldab just elementtegurite liitteguriteks ühendamist, siis tuleneb siit vajadus säilitada tegurite tuletamisjärjekord indeksi konstruktsiooni lõpliku kindlaksmääramiseni.

Eriti suurt täpsust taotledes tuleks eristada veel muutuvsuuruse lähis- ja muude tegurite järjekorda. Täiesti kindlas järjestuses peavad olema ainult kolm tegurit: muutuja ning temale eelnev ning järgnev ühismõõtsustaja. Muud tegurid võivad korrutise kommutatiivsuse seaduse kohaselt olla mistahes järjestuses, ent peavad olema kindlasti muutuvsuurusest õigel poolel, s.o. sellel poolel, kuhu nad ranges tuletusjärjestuses üleskirjutatud tegurisüsteemis kuuluvad. Nõudes esimeses lähenduses, nagu seda ülalpool on tehtud, et tegurid oleksid kõik ranges tuletusjärjestuses, on viimane nõue automaatselt täidetud.

Sellest tähelepanekust selgub, et vajadus vaadelda tegureid indeksite konstrueerimisel teatud kindlas järjekorras, ei tulene mitte indeksimeetodi, vaid tegurisüsteemide ehk majanduslike mudelite omapärasest, mida indeksis kasutatakse.

Hind 22 kop.



TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00410707 6

A white rectangular label is positioned at the bottom center of the page. It contains the text "TÜ RAAMATUKOGU" at the top, a standard 1D barcode in the middle, and the number "1 0300 00410707 6" at the bottom.