



Janno Reiljan
Kristiina Kasemets

MAJANDUSOTSUSTE TEOREETILISED ALUSED



TARTU ÜLIKOOLI MAJANDUSTEADUSKOND

Janno Reiljan
Kristiina Kasemets

Majandusotsuste teoreetilised alused

JANNO REILJAN
KRISTIINA KASEMETS

MAJANDUSOTSUSTE
TEOREETILISED ALUSED

1994

THE UNIVERSITY OF
TARTU

Tartu Ülikool
Majandusteaduskond
Rahvamajanduse instituut

**JANNO REILJAN
KRISTIINA KASEMETS**

MAJANDUSOTSUSTE TEOREETILISED ALUSED

Õpik kõrgkoolidele



TARTU ÜLIKOOLI
KIRJASTUS

Retsensendid:

TÜ juhtimise ja välismajanduse instituut

Erik Terk, Eesti Tuleviku Uuringute Instituudi direktor,
majanduskandidaat

Keeletoimetaja Leelo Jago

Kaane kujundanud Aita Linnas

ISBN 9985-56-602-5

© Janno Reiljan, Kristiina Kasemets, 2001

Tartu Ülikooli Kirjastus
Tiigi 78, Tartu 50410
Tellimus nr. 518

SAATEKS

Majandusteaduse ja majanduse juhtimise metodoloogiliste aluste õpetamine ei ole Eestis järele jõudnud konkreetsete majandusdistsipliinide õpetamises toimunud muutustele. Seega on töö majandusteaduse ja majanduse juhtimise metodoloogilise vundamenti tugevdamisel jäänud Eesti kõrgkoolides tagaplaanile. Käesolev õpik püüab seda lünka pisutki täita, arvestades eelkõige akadeemilise majandushariduse nõudeid. See tähendab, et põhitähelepanu pööratakse majandusliku otsustusprotsessi üldistele teoreetilistele aspektidele, konkreetsed näited on üksnes teoreetilise materjali illustreerimiseks ja juhtimistöö praktikaga sidumiseks.

Käesolev õpik toetub suure osas 1989. aastal Moskva kirjastuses "Финансы и статистика" ilmunud J. Reiljani monograafiale "Majandusotsustuste analüütiline alus" ja teistele J. Reiljani majandusanalüüsi metodoloogiliste aluste arendamise töödele. Sellest tulenevalt vaadeldakse majandusotsustuste ettevalmistamise protsessis peamiselt analüütilist aspekti ning kvantitatiivsete modelleerimis- ja eksperimenteerimismeetodite kasutamist analüüsi tõhususe suurendamiseks.

Teadusliku materjali õppeotstarbeliseks muutmisel tegi suurt tööd K. Kasemets. Tema lisas teksti teooriat praktilise otsustusprotsessiga seostavaid näiteid ja kirjutas õpikule kollektiivset otsustamist käsitleva IV osa. Õpikus toodud (nii positiivsed kui ka negatiivsed) näited on suure osas võetud üliõpilaste ja magistrantide koostatud praktilistest otsustusülesannetest. Need peaksid aitama õppureil kontsentreerida tähelepanu otsustusprotsessi momentidele, kus on kõige rohkem eksimusi ja väärarusaamu.

Otsustamisel on palju tahke ja probleeme. Käesolevas õpikus on neist käsitletud ainult väikest osa — valdkonda, mis seondub peamiselt majandussubjektide tegutsemise alternatiivide ja väliskeskonna analüüsiga. Kahtlemata on tarvis õpimaterjali nii laiendada kui ka sügavuti detailiseerida.

Käesolev õpik on mitmekihiline ja suunatud laiale lugejaskonnale. Otsustusprotsessi üldist struktuuri ja otsustuse ettevalmistamise eri etappide sisu käsitlevad osad peaksid olema jõukohased kõigile, kes juhtimise vastu huvi tunnevad. Konkreetse otsustusprotsessi käsitlust raamistavad osad, mis on mõeldud majanduse tegevjuhtidele või juhiks pürgijale (nt. majandus- ja sotsiaalerialade üliõpilastele) — siin valgustatakse otsustusprotsessi seoseid juhtimise üldise keskkonnaga. Lõpuks sisaldab õpik ka magistriõppe tasemele vastavaid peatükke, milles käsitletakse otsustusprotsessi modelleerimist ja otsustuste ettevalmistamist matemaatiliste meetodite abil. Need peatükid võib teaduslikest probleemidest mittehuvituv lugeja vahele jätta, ilma et otsustusprotsessi käsitluse terviklikkus selle all kannataks. Otsustusprotsessi põhiprobleemidega tutvumisest alustanud lugejal on aga huvi tekkides võimalus teadmisi peatükkhaaval laiendada ja süvendada.

Pikast laagerdumis- ja töötlusprotsessist hoolimata leiab tähelepanelik lugeja õpikus kahtlemata küsitavusi ja vigu. Oleme nõuannete, parandusettepanekute ja kriitika eest juba ette tänulikud, sest need aitavad valmistada õpikut ette uuteks, parandatud ja täiendatud trükkideks.

Ootame lugejate arvamusi aadressil:

TÜ välismajanduse õppetool, Narva mnt. 4 – A213, 51009 Tartu;
elektronpost: reiljan@mtk.ut.ee või kiku@mtk.ut.ee

J. Reiljan, K. Kasemets

SISUKORD

SISSEJUHATUS	13
I OSA. JUHTIMISÜLESANNETE LAHENDUSPROTSESSI MODELLEERIMINE	23
1. INFORMATSIOONI ROLL JUHTIMISPROTSESSIS	25
1.1. ALG- JA JUHTIMISINFORMATSIOON	25
1.2. INFO- JA OTSUSTUSSÜSTEEM.....	30
2. OTSUSTAMISE KOHT JUHTIMISPROTSESSIS	32
2.1. OTSUSTAMISE MÄÄRATLUSED	32
2.2. OTSUSTUSE KOHT JUHTIMISPROTSESSI ÜLDSKEEMIS.....	36
2.3. OPERATSIOONANALÜÜSI SEOS OTSUSTUSTEORIIAGA.....	39
3. OTSUSTUSPROTSESSI PÕHIETAPID	42
3.1. NORMATIIVNE JA DESKRIPTIIVNE OTSUSTUSTEORIIA	42
3.2. JUHTIMISÜLESANDE KEERUKUSE ASTE.....	43
3.3. OTSUSTUSPROTSESSI ORGANISATSIOONILINE, INFOR- MATSIOONILINE JA TEHNOLOOGILINE STRUKTUUR	45
3.4. ANALÜÜTILISE OTSUSTUSPROTSESSI PÕHIETAPID	46
4. OTSUSTUSPROTSESSI PÕHIETAPPIDE SISU	50
4.1. ÜLESANDE PÜSTITAMINE	50
4.2. EESMÄRGI PÜSTITAMINE.....	55
4.3. ALTERNATIIVIDE LEIDMINE JA VÄLJATÖÖTAMINE	59
4.4. VÄLISKESKKONNA SEISUNDITE KIRJELDAMINE.....	62
4.5. VÄLISKESKKONNA ERINEVATE SEISUNDITE TEKKIMISE TÕENÄOSUSTE LEIDMINE	65
4.6. TEGUTSEMISE VÕIMALIKE TULEMUSTE KIRJELDAMINE.....	67
4.7. ALTERNATIIVIDE ELLUVIIMISE TULEMUSTE KIRJELDAMINE JA HINDAMINE KONKREETSETES VÄLISKESKKONNA TINGIMUSTES.....	69

4.8. TULEMUSTE EESMÄRKIDELE VASTAVUSE HINDAMISE KRITEERIUMIDE LEIDMINE	72
4.9. TULEMUSTE EESMÄRKIDELE VASTAVUSE HINDAMINE	75
4.10. MÄÄRAMATUSE ARVESTAMINE TEGEVUSE TULEMUSTE HINDAMISEL.....	77
4.11. ALTERNATIIVIDE VÖRDLEV HINNANG OODATAVA KASULIKKUSE ALUSEL JA PARIMA VALIK	78
4.12. OTSUSE VASTUVÖTMINE.....	80
5. OTSUSTUSPROTSESSI BAASMUDELI ELEMENDID JA STRUKTUUR	82
5.1. BAASMUDELI ELEMENDID	82
5.2. DISKREETSE OTSUSTUSMUDELI STRUKTUUR.....	85
5.3. PIDEVATE MUUTUJATEGA OTSUSTUSMUDELI STRUKTUUR	96
6. OTSUSTUSPROTSESSI MUDELITE TÜPOLOOGIA	98
6.1. MUDELI ADEKVAATSUSE GARANTEERIMINE	98
6.2. DESKRIPTIIVSED JA NORMATIIVSED MUDELID.....	103
6.3. INDUKTIIVSED JA DEDUKTIIVSED MUDELID.....	105
6.4. PROBLEEMILE JA OTSUSTUSELE ORIENTEERITUD MUDELID	108
6.5. ÜHE- JA MITME-EESMÄRGILISED MUDELID	110
6.6. ÜHTE JA MITUT PERIOODI HAARAVAD MUDELID	112
6.7. DETERMINEERITUD JA STOHHASTILISED MUDELID	113
7. OTSUSTUSPROTSESSI MODELLEERIMISE ANALÜÜTILINE TÄHTSUS	115
7.1. ANALÜÜSI JA SÜNTEESI ÜHTSUSE TAGAMINE.....	115
7.2. MUDELITE SEOS JUHI INTUITSIOONI JA KOGEMUSTEGA	116
7.3. MUDELITE TÄHTSUS ERINEVATEL JUHTIMISTASANDITEL	118
8. MATEMAATILISTE MEETODITE KOHT MAJANDUS- LIKE JUHTIMISÜLESANNETE LAHENDAMISEL.....	121
8.1. MATEMAATILISED MEETODID OTSUSTUSPROTSESSI ETAPPIDEL ...	121
8.2. MATEMAATILISED MEETODID OTSUSTUSPROTSESSI ETAPPIDE SEOSTAMISEL	128

II OSA. ALTERNATIIVIDE ANALÜÜS	131
9. EESMÄRK JA SELLE SAAVUTAMISE ALTERNATIIVID ...	133
9.1. EESMÄRGI JA ALTERNATIIVIDE SEOTUS	133
9.2. OTSUSTUSPROTSESSI OBJEKTIIVNE JA SUBJEKTIIVNE ASPEKT	137
9.3. EESMÄRGILE ESITATAVAD NÕUDED	138
9.4. ALTERNATIIVIDE KIRJELDAMISELE ESITATAVAD NÕUDED	148
10. JUHITAVATE TEGURITE JA NENDE MUUTUMISE ALTERNATIIVIDE VÄLJATOOMINE	155
10.1. TEGURITE JUHITAVUSE PROBLEEM	155
10.2. ALTERNATIIVIDE RUUMI STRUKTUREERIMINE JA KORRASTAMINE	162
11. ALTERNATIIVIDE REALISEERIMISE TULEMUSTE MODELLEERIMINE JA ANALÜÜS VÄLISKESKKONNA FIKSEERITUD TINGIMUSTES.....	176
11.1. TULEMUSTE KVALITATIIVNE ANALÜÜS.....	176
11.2. KVANTITATIIVSE MODELLEERIMISE SKAALAD	179
11.3. TULEMUSTE MODELLEERIMINE JA ANALÜÜS ERINEVATE KVANTIFITSEERIMISSKAALADE KASUTAMISEL	183
11.4. MUDELITE SISU JA VORM	198
11.5. MITMESE REGRESSIOONIVÕRRANDI VORM JA SISU	204
12. ALTERNATIIVIDE VÕRDLEMINE NENDE ELLUVIIMISE TULEMUSTE EESMÄRKIDELE VASTAVUSE ALUSEL.....	210
12.1. OTSUSTUSTEOREETILINE ALTERNATIIVIDE VÕRDLUSE KÄSITLUS	210
12.2. ALTERNATIIVIDE VÕRDLUSE ANALÜÜTILINE KÄSITLUS	215
12.3. OTSUSTUSTE RATSIONAALSUS JA INIMLIK SUBJEKTIIVSUS	222
13. ALTERNATIIVIDE ANALÜÜS OTSUSTUSPROTSESSIS JA OTSUSTE REALISEERIMISEL OSALEVATE SUBJEKTIDE SEISUKOHAST	232
13.1. TULEMUS SUBJEKTIDE KOOSTÖÖ PRODUKTINA	232
13.2. ÕIGUSTE JA KOHUSTUSTE SEOSTAMINE	237

III OSA. VÄLISKESKKONN JA SELLE MÕJU ALTERNATIIVIDE REALISEERIMISELE	247
14. VÄLISKESKKONNA OLULISTE TEGURITE VÄLJATOOMINE JA NENDE MÕJU INTENSIIVSUSE MÕÖTMINE.....	249
14.1. VÄLISKESKKONNA KUJUNEMISE ALUSED.....	249
14.2. MAJANDUSTEGEVUSE VÄLISKESKKONNA KUJUNEMISE PROBLEEMID	252
14.3. MAJANDUSSUBJEKTI VÄLISKESKKONNAGA ADAPTEERUMISE PROBLEEMID	257
15. VÄLISKESKKONNA SEISUNDI MÄÄRAMATUSE ASTE JA SELLE MÕJU OTSUSTAMISELE.....	267
16. VÄLISKESKKONNA SEISUNDITE PROGNOOS	274
16.1. PROGNOOSIMISVIISID.....	274
16.2. INERTSILE TUGINEV PROGNOOS	276
16.3. AEGRIDADELE TUGINEV PROGNOOS.....	280
16.4. RUUMILISELE KOGUMILE TUGINEV PROGNOOS	281
16.5. KOMBINEERITUD PROGNOOS	282
17. ALTERNATIIVIDE KASULIKKUSE VÕRDLEVA ANALÜÜSI VÕTTED VÄLISKESKKONNA MÄÄRA- MATUSE KORRAL.....	285
17.1. VÄLISKESKKONNA SPETSIIFIKA	285
17.2. ALTERNATIIVIDE HINDAMINE PASSIIVSES VÄLISKESKKONNAS... 286	
17.3. KORDUVALT ELLUVIDAVATE ALTERNATIIVIDE KASULIK- KUSE VÕRDLEMINE	294
IV OSA. KOLLEKTIIVNE OTSUSTAMINE.....	303
18. KOLLEKTIIVOTSUSED KOOPERATIIVSES SITUATSIOONIS.....	305
18.1. KOLLEKTIIVSE OTSUSTAMISE OLEMUS.....	305
18.2. KOOPERATIIVSE OTSUSTAMISE EELISED.....	307
18.3. KOOPERATIIVSE OTSUSTAMISE ETAPID	309
18.3.1. Eesmärkide ja eelistuste modelleerimine	309
18.3.2. Väliskeskkonna modelleerimine	312

18.3.3. Kollektiivotsuse langetamine.....	312
18.4. KOOPERATIIVSE OTSUSTAMISE MEETODID JA PROBLEEMID.....	313
19. KOLLEKTIIVOTSUSED MITTEKOOPERATIIVSES	
SITUATSIOONIS EHK HÄÄLETAMINE	317
19.1. HÄÄLETAMISE OLEMUS JA HÄÄLETUSMEETODID	317
19.2. ARROW´ VÕIMATUSTEOREEM	322
19.3. ARROW` VÕIMATUSTEOREEMI EDASIARENDUSED JA	
STRATEEGILINE HÄÄLETAMINE	325
19.4. KARDINAALSED EELISTUSED HÄÄLETAMISEL	328
20. KOLLEKTIIVNE VS. INDIVIDUAALNE OTSUSTAMINE... 332	
KASUTATUD KIRJANDUS	336

SISSEJUHATUS

Majandusliku juhtimissüsteemi ülesehitamisel ja arendamisel ning majandusjuhi tööülesannete määramisel tuleb arvestada nii majanduse arengu objektiivsete seaduspärasustega kui ka juhi käsutuses olevate vahenditega. Majandustegevus muutub juhtimise aspektist vaadatuna üha komplekssemaks. Sellisel arengul on nii sisemised kui ka välised põhjused.

Tööjaotuse areng jaotab majandustegevuse sisemiselt üha spetsialiseeritumateks allosadeks. Majanduse arengutase — tööühiskondlik tulemuslikkus (lõppefekt) — sõltub oskusest kujundada parimal võimalikul viisil inimtegevuse spetsialiseerunud osadest soovitud hüve (investeering, kaup, teenus) näol ühtne tervik. Lõpptulemusena tuleb vaadeldavas hüves viia tasakaalu ühelt poolt kvaliteet ja teiselt poolt loomise (tootmise) kulutused. See nõuab majandustegevuse allosade optimaalset valikut, kombineerimist ja kooskõlastamist. Juhtimise aspektist tähendab optimaalsuse taotlemine sihikindlate otsuste vastuvõtmist protsessi kaasatavate subjektide poolt ning nende otsuste realiseerimist vastavuses väliskeskonna tingimustega, mis otsustamise momendil on sageli ainult ligikaudu määratletavad.

Olemuselt komplitseeritumaks ja otsuse teostamise lõpptulemuse suhtes mõjukamaks muutub pidevalt ka majandustegevuse väliskeskond — kultuuriline, poliitiline, majanduslik, õiguslik, sotsiaalne, looduslik jms. Väliskeskonna mõju arvestamise nõue muudab majanduslike juhtimisotsuste langetamise keerukamaks mitte ainult arvestatava info hulga ja mitmekesisuse suurenemise tõttu. Ühiskonna ja looduskeskkonna vastastikused mõjud majandusega on sageli isegi kvalitatiivselt raskesti määratletavad,

rääkimata siis nende mõjude intensiivsuse ja ulatuse kvantitatiivsest hindamisest.

Majanduse juhtimise parandamiseks tuleb juhtimissüsteemi täiustamise kõrval arendada juhtimise teaduslikke aluseid (juhtimisülesannetele lähenemise metodoloogiat ja nende lahendamise meetodikat) ning rakendusmehhanisme (info piisavuse ja usaldusväärsuse kindlustamine, kommunikatsioonisüsteemi töökindluse ja analüüsi objektiivsuse tagamine, tõhusa motivatsioonisüsteemi loomine jt.). Juhitavate protsesside paljutahulisuse ja mitmekülguse tõttu tuleb otsustusprotsessis sünteesida paljudes teadustes saavutatud tulemusi. Majandusteaduse eri osade kõrval peab arvestama matemaatika, statistika, informaatika, sotsioloogia, psühholoogia jt. võimalustega. Otsustusprotsessis peab eri valdkondade teadmised sulandama ühtseks tervikuks — võimalikult heaks juhtimisülesande lahenduseks.

Otsustamisele kui paljutahulisele tegevusele võib läheneda eri aspektidest, asetades käsitluse keskmesse näiteks:

- juhi isikuomadused,
- otsustusprotsessi organisatsioonilise ülesehituse,
- kasutatava infotöötluste- ning kommunikatsioonitehnoloogia vms.

Käesoleva õpiku spetsiifiliseks jooneks on otsustusprotsessi käsitlemine otsustuse analüütilise ettevalmistamise aspektist, s.t. vaadeldakse majandusanalüüsi kohta ja rolli juhtimisülesannete püstitamisel ja lahendamisel.

Majandusanalüüs ei ole juhtimisotsuste ettevalmistamisel veel omandanud nõutavat tähtsust ja taset. Autoritele tundub, et enamik majanduslikke ebaõnnestumisi ei tulene vääramatute jõudude (ettenägematute ebasoodsate tegurite) ootamatult ilmnenud mõjudest. Majanduspoliitilisi ja ärilisi ebaõnnestumisi põhjustab peamiselt otsustuste ebakvaliteetne analüütiline ettevalmistus. See asjaolu tähendab omakorda aga, et suuremat osa ebaõnnestumistest võiks vältida otsustust ettevalmistava

analüüsitöö kvaliteedi parandamisega. Otsestest ebaõnnestumistest veelgi suuremat majanduslikku kahju tekitavad aga kogusummas varjatud kaod — majandustegevuse tegeliku tulemuse halvemus võrreldes parima antud tingimustes võimaliku tulemusega (tööjõu ja -aja, seadmete ning materjalide kasutamine valel ajal, vales kohas ja vale asja jaoks). Rahuldutakse sellega, et tegevuse tulud ületavad kulusid ega panda tähelegi, et tulemus oleks võinud oluliselt parem olla. Niisugustes varjatud kadudes peituvad arengu- ja üleminekumaade majandusliku mahajäämuse peamised põhjused, võrreldes arenenud tööstusriikidega, ja järelikult ka peamised arenguresivid.

Majandusanalüüsi rolli alahinnatakse aga mitte ainult majanduspraktikas, vaid ka juhtimisteaduses. Peamine osa juhtimisteadusele pühendatud kirjandusest käsitleb juhtimisprotsessi isiksusekeskselt — esiplaanile seatakse juhi isiksus, juhtimisstiil, järgijate (alluvate) spetsiifika jne. See on juhtimistöö iseärasuste mõistmiseks kahtlemata väga tähtis aspekt, kuid juhtimisedu selgitamiseks jääb juhi isikuga seonduva käsitlemisest väheseks. Autorite arvates sõltub ettevõtmiste edu ja ebaedu siiski enam analüüsitöö kvaliteedist. Seda tõendab asjaolu, et sarnaseid tulemusi saavutavad väga erinevate omadustega ja tööstiilidega juhid.

Ka otseselt otsustusprotsesse käsitlevas juhtimisteaduse osas — otsustusteoorias — on analüüs senini tagaplaanile jäänud, kuigi analüüs peaks mängima tähtsat rolli otsustuse ettevalmistamise kõigil etappidel. Otsustusteooriat arendatakse aga peamiselt abstraktses matemaatilises vormis, mis ei arvesta majanduslike juhtimisülesannete reaalse struktuuri ning infobaasiga. Lihtsus-tavalt eeldatakse, et vajalik informatsioon on olemas ja analüüsitud tehtud. Seetõttu ei leia otsustusteooria oma kompleksisusest hoolimata majandusotsuste ettevalmistamisel ja vastuvõtmisel veel tema võimalustele vastavat rakendamist. Otsustusteoreetiliste uuringute raameski arvatakse, et selle käsitusviisi rakendamise võimalused piirduvad uute vähestruktureeritud ülesannete lahen-

damisega. Samal ajal pole aga sugugi vähem tähtis igapäevaste pidevalt korduvate juhtimisülesannete lahendamise analüütiliste aluste täiustamine, et saavutada parim võimalik tulemus.

Empiirilise majandusanalüüsi teoreetilised alused ja instrumentaarium on välja arendatud (ettevõtete) majandustegevuse igapäevastele (rutiinsetele, pidevalt korduvatele) ülesannetele lahenduse leidmiseks, juhtimise infobaasi kujundamise pidevuse ning järjekindluse tagamiseks. Samal ajal on majandusanalüüsi teooria aga sageli seostamata otsustusprotsessi struktuuriga (otsustamisel kasutatavate vahendite ning võimalustega) ning otsustaja (juhi) isikuga (tema eesmärkide ja huvidega). Nende kahe — otsustus-teooria ja majandusanalüüsi teooria — senini suuresti isoleeritult arenenud majanduslike juhtimisülesannete käsitusviisi ühendamisel tekiks võimalus juhtimistöö kvaliteeti oluliselt parandada:

- esiteks, lähendada otsustusteooriat reaalse majandusprobleemide püstitamisele ja lahendamisele,
- teiseks, suurendada majandusanalüüsi eesmärgipärasust (seostatust konkreetse juhtimisülesande lahendamise infovajadusega).

Käesolev õpik toetub mudelanalüüsi kontseptsioonile. Realseid nähtusi iseloomustavate andmete analüüsi tulemusena koostatakse selle kontseptsiooni kohaselt kõigepealt juhitava protsessi mudel. Mudeliga eksperimenteerides saadakse otsuse langetamiseks vajalik analüütiline info. Seetõttu käsitletakse õpikus majandusotsustuste analüütiliste aluste täiustamise ühe põhisuunana matemaatiliste ja statistiliste meetodite kasutamist. Senini otsustusteooria rakendamise objektiks olnud uute vähe struktureeritud ja uuritud juhtimisprobleemide lahendamisel said matemaatilis-statistilised meetodid mängida ainult vähetähtsat rolli. Hästi struktureeritud korduvate juhtimisülesannete toomine otsustusteooria huviorbiiti avab nende meetodite tegelikud võimalused juhtimisprotsessi täiustamisel. Eesmärgiks oleks majandusprotsesside olemuse objektiivne kajastamine kvantifitseeritavates mudelites ning “lähendada sotsiaalmajanduslike

uuringute järelduste täpsust ja tõepärasust loodusteaduste järelduste täpsusele ja tõepärasusele” (vt. Цыгичко 1986, lk. 8). Ülaltoodust lähtuvalt ongi käesoleva õpiku peamiseks eesmärgiks **analüüsi koha ja funktsioonide väljatoomine majandusotsustuste ettevalmistamisel.**

Majandusanalüüsi teoorias ja praktikas pööratakse peamine tähelepanu majandusprotsesside objektiivse peegeldamise (olemuse avamise) probleemidele. Otsustusteoreetilistes käsitlustes pannakse põhirõhk inimese (subjekti) kui juhtimisprotsessi aktiivse elemendi (tema huvide ja püüdluste) keskse rolli avamisele. Nende käsitluste süntees loob uusi võimalusi majanduse juhtimise probleemide avamiseks ning nende lahendamise teede kompleksseks süsteemseks analüüsiks. Käesoleva õpiku teiseks eesmärgiks ongi **põhjendada juhtimisülesannete objektiivse (informatioonilise) ja subjektiivse (isiksustatud) külje ühtsuse (komplekssuse, tasakaalustatuse) tagamise vajadust.**

Majandusteaduse ja majandusliku juhtimispraktika metodoloogiliste aluste edasine areng on tihedalt seotud matemaatiliste meetodite kasutamisega majandusprotsesside modelleerimisel ning nende mudelitega eksperimenteerimisel. Seetõttu on käesoleva õpiku kolmandaks eesmärgiks **avada matemaatiliste meetodite kasutamise koht ja roll ning probleemid juhtimisotsuste analüütiliste aluste arendamisel.**

Tänapäeval suureneb juhtimises üha enam kollektiivse otsustamise tähtsus, et paremini arvestada juhitavate protsesside sise- ja välisseoste mitmekesisust ning tasakaalustada otsustusest puudutatud subjektide huve. Sellest tulenevalt on õpiku neljandaks eesmärgiks **avada grupiotsustuse iseärasused.**

Püstitatud eesmärkide saavutamiseks piiritleti järgmised ülesanded:

- juhtimisülesannete analüütilise struktuuri väljatoomine ja modelleerimine, mille kaudu luuakse alus analüüsi olemuse mõistmiseks otsustusprotsessi eri etappidel ja analüüsiproblee-

mide terviklikuks käsitlemiseks etappidevahelisi seoseid arvestades;

- võimalike tegevusvariantide (alternatiivide) analüüsi metodoloogia ja meetodika väljatöötamine, et luua analüütiline alus juhi tahtest sõltuvate vahendite (juhitavate tegurite) eesmärgipäraseks rakendamiseks;
- objektiivse väliskeskkonna analüüsi metodoloogia ja meetodika väljatöötamine, et luua analüütiline alus juhi tahtest sõltumatute jõudude (mittejuhitavate tegurite) mõju arvestamiseks (prognoosimiseks) tegevusvariantide valikul;
- grupiotsustuste metodoloogia ja meetodite olemuse avamine.

Vastavalt püstitatud eesmärgile ja ülesannetele kujundati välja õpiku allpool esitatud struktuur.

Esimeses osas esitatakse juhtimisülesannete lahendamise protsessi modelleerimise alused, nagu need on otsustusteoorias välja töötatud. Otsustusteooria on paljude autorite töödes kõrgel abstraktsuse astmel piisava terviklikkusega välja arendatud. Otsustusprotsessi põhietappide koosseisu ja sisu, mudelite elementide ja struktuuri käsitlused eri autorite töödes on stabiliseerunud. Käesoleva töö eripäraks on keskendumine analüüsi rolli (funktsioonide) avamisele otsustusprotsessis.

Analüütiliste otsustusosaluste ja matemaatiliste meetodite kasutamise probleeme käsitletakse koos otsustusprotsessi modelleerimise olemuse esitamisega:

- töötatakse välja majandusotsustuste ettevalmistamise analüütiline skeem (vt. ptk. 3);
- avatakse otsustusprotsessi etappide analüütiline sisu (vt. ptk. 4);
- diskreetsete muutujatega otsustusprotsessi baasmudelitest arendatakse pidevate muutujatega otsustusprotsessi üldistatud mudel, mis on edasises töös matemaatiliste meetodite otsustusprotsessi lülitamise aluseks (vt. ptk. 5);

- otsustusmudelite tüpologiseerimise abil avatakse nende mudelite roll ja analüütilised võimalused majanduslike juhtimisülesannete lahendamisel (vt. ptk. 6).

Sel alusel üldistatakse otsustusprotsessi modelleerimise analüütiline tähtsus (7. ptk.) ja määratakse matemaatiliste meetodite koht ning funktsioonid majanduse juhtimise ülesannetes (8. ptk.).

Teine osa pühendatakse võimalike tegutsemisvariantide (alternatiivide) analüüsile. Alternatiive hinnatakse ja võrreldakse otsustaja määratletud eesmärkide saavutamise astme alusel. Otsustus-teoorias lähtutakse traditsiooniliselt seisukohast, et nii eesmärgid kui ka alternatiivid on ette antud ja otsustusteooria tegeleb ainult nende omavaheliste suhetega. Niisugune lähenemisviis on liiga kitsas ning osutub väheviljakaks isegi eraldi võetult eesmärgi kategooriat käsitledes. Eesmärgi ja alternatiivide ettemääratust ja kooskõpsust ei saa õigustada ka otsustusprotsessi hierarhilise struktuuriga: sellest vaatepunktist on ühe juhtimisülesande eesmärk teises üldisemas (kõrgema taseme) juhtimisülesandes eesmärgini viivaks alternatiiviks või üldisema eesmärgi komponendiks (alleesmärgiks).

Segaduse vältimiseks tuleb mainida, et ülesande ja eesmärgi mõisteid kasutatakse käesolevas õpikus tavapärasest veidi erinevalt. Juhtimisülesanne tähendab siin määratletud probleem-situatsiooni, mis on vaja lahendada, püstitades eesmärgid ning valides võimalike alternatiivide hulgast parima. Sellest tulenevalt järgneb eesmärgi püstitus ülesande püstitusele. Niisugune käsitlus erineb tavapärasest juhtimisteadustes kasutatavast, kus ülesanne on tegevus, mis viib eesmärgi saavutamisele.

Eesmärgi kujundab igas juhtimisülesandes subjekt sõltuvalt konkreetsetest tegutsemise tingimustest (piirangutest, kitsendustest jms.). Alternatiivil on aga üldse mõtte ainult suhtes taotletava eesmärgiga. Peamiseks ülesandeks majanduse juhtimisel ei ole niivõrd (etteantud) alternatiivide hindamine või nende

hulgast valiku tegemine, kuivõrd nende leidmine, piiritlemine ja kujundamine.

Ülaltoodust lähtuvalt analüüsitakse õpiku selles osas eesmärkide ja alternatiivide vastastikuseid suhteid ja vaadeldakse tegutsemisvariantide väljatöötamise (määramise) probleeme eesmärgilistena kvalifitseeritud nähtusi kujundavate juhitavate tegurite lõikes. Lõpuks iseloomustatakse alternatiivide leidmise võimalusi matemaatilis-statistiliste mudelitega eksperimenteerimise alusel.

Igasugune tegutsemine (alternatiivi realiseerimine) toob üldjuhul kaasa muutused laias nähtuste ringis. Vajalik on kõigi oluliste muutuste kompleksne analüüs, sest soovitatavate muutustega ühes nähtuses võivad kaasnedä nii positiivsed kui ka negatiivsed muutused teistes nähtustes. Sellega seoses käsitletakse õpiku teises osas alternatiivide realiseerimise tulemuste määramise ja kirjeldamise probleeme ning raskusi, mis seonduvad alternatiivide võrdlemisega nende realiseerimise tulemuste püstitatud eesmärkidele vastavuse alusel.

Otsustusteoorias eeldatakse, et alati tunnistatakse vastuvõetavaks ainult ratsionaalne (majanduslikus mõttes kõige kasulikumate või vähemalt rahuldavate tulemustega) tegutsemisvariant. Praktilisel majandamisel ei vasta eeldus majandussubjektide otsustuste ja tegutsemise ratsionaalsusest alati tegelikkusele. Seetõttu käsitletakse antud töös ratsionaalsusprintsipi rikkumise põhjusi reaalses otsustustes ja tuuakse välja võimalused lähendada otsustusteooriat majanduse juhtimise praktikale.

Teoreetiliste (abstraktsete ja formaalsete) skeemide alusel leitud lahenduste elukauguse (ebareaalsuse) peamiseks põhjuseks on majandusprotsessis osalejate huvide (eriti varjatud huvide) ja isiklike vahetute püüdluste ebapiisav arvestamine. Sellele probleemile lahenduse leidmiseks käsitletakse õpiku teises osas (14. ptk.) otsustusi komplekselt kõigi protsessis osalevate subjektide seisukohalt. Analüüsi eesmärgiks on leida võimalused subjektide huvide kooskõlastamiseks nii majanduse juhtimise eri

tasemetel kui ka ühel majanduse juhtimise tasemel eri isikute, ettevõtete ja organisatsioonide vahel.

Olulist mõju avaldab alternatiivide valikule väliskeskond, selle mõju alternatiivide realiseerimise (subjekti tegutsemise) tulemuslikkusele. Otsustusprotsessi sellele aspektile on pühendatud õpiku **kolmas osa**. Siin uuritakse väliskeskonna (oluliste juhitamatute tegurite) leidmise ning nende poolt võrreldavate alternatiivide ellurakendamise tulemustele avaldatava mõju hindamise probleeme. Väliskeskonna mõju hindamine on tähtis analüütiline probleem, millele pole majanduse juhtimise teoorias ja praktikas leitud veel tõhusat lahendust. Käesolevas töös uuritakse võimalusi kasutada nende mõjude hindamiseks matemaatilisi meetodeid ja mudeleid.

Lisaks raskustele väliskeskonna seisundite poolt majandustegevuse tulemustele avaldatava mõju hindamisel pole sageli teada juhitamatute tegurite seisundid (väärtused) vastuvõetavate otsuste täideviimise perioodil. Otsustusprotsessi täiustamise tähtsaks suunaks on seega väliskeskonna seisundite teaduslikult põhjendatud prognoosimine. Õpiku kolmandas osas esitatakse lühidalt ka selle valdkonna probleemide lahendamise käsitlus.

Määramatust ei õnnestu otsustusprotsessist kunagi täielikult kõrvaldada. Seetõttu vaadeldakse kolmanda osa lõpus alternatiivide võrdlemise probleeme väliskeskonna määramatuse korral ja esitatakse võtted ning eeskirjad, mille abil tagatakse sobivaima alternatiivi valik sellistes otsustamise tingimustes.

Majanduselus tuleb tihti ette olukordi, kus otsuse peab langetama mitte üksikindiviid, vaid grupp inimesi koos. Käesoleva õpiku **neljandas osas** käsitletaksegi kollektiivse otsustamise temaatikat. Loomulikult oleneb grupis toimuva otsustusprotsessi ülesehitus sellest, kas grupi liikmed teevad omavahel koostööd probleemi ühiseks lahendamiseks või ei ole koostöö mingil põhjusel (huvide vastandlikkus, liiga suur osalejate arv vms.) võimalik. Õpiku

neljandas osas esitatakse lühidalt ratsionaalse otsustamise alused ja probleemid mõlemal ülaltoodud juhul.

Käesolev õpik peaks selgeks tegema, et otsustamine on paljutahuline komplitseeritud tegevus. Edu tagava otsustuse vastuvõtmine nõuab süsteemset ettevalmistustööd. Mõtlemisainet jätkub otsustuse ettevalmistamise igal etapil. Juhtimisedu aga ei sõltu siiski mitte niivõrd analüüsitöö parandamisest mõnel üksikul otsustuse ettevalmistamise etapil, kuivõrd just protsessi terviklikkuse ja kooskõllalisuse tagamisest. Loodetavasti aitab õpik kaasa juhtimistöo parandamisele nii sügavuti kui ka laiuti, nii juhi rolli kui ka mudelite ja meetodite võimaluste parema mõistmise alusel.

1. INFORMATSIOONIKOOLAKOOLITAMISE TÖÖKIRI

1.1. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.1. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.2. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.3. Koostöö ja koostöötegevused

I OSA

JUHTIMISÜLESANNETE LAHENDUSPROTSESSI MODELLEERIMINE

1.1.1. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.2. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.3. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.4. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.5. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.6. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.7. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.8. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.9. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.10. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.11. Koostöö ja koostöötegevused

1.1.12. Koostöö ja koostöötegevused

1. INFORMATSIOONI ROLL JUHTIMISPROT- SESSIS

1.1. Alg- ja juhtimisinformatsioon

Majandusobjektide ja -protsesside seoste tihenedes ja komplitseerudes suureneb nende kooskõlastamisel ja juhtimisel järjest info osatähtsus. Infot vaadeldakse kui spetsiifilist ressursi. Selle hankimiseks ja töötlemiseks tuleb teha kulutusi, mille peab korvama info oskuslikust kasutamisest tulenev majandamise tulemuslikkuse tõus.

Kuigi info kui majanduslik ressurss muutub järjest tähtsamaks, ei tohi seda ülehinnata. Käesoleva õpiku autorite arvates näitavad igasugused inforevolutsiooni teooriad majanduses, et kuue ja nööbi vahekord on lootusetult segi aetud. Tööjõu ja tootmisvahendite kõrval on infol majanduses täiendav funktsioon. Alati on tähtsaim objektiivne reaalsus. Info ainult peegeldab reaalsuse juhti või vaatlejat huvitavaid parameetreid ja seoseid.

Infoprotsesse võib mingil määral võrrelda toorme liikumisega tootmisest tarbimiseni: hankimine, töötlemine, kasutamine. Kõigepealt tuleb infost rääkides eristada sisendit ja väljundit. Majandusobjektide ja nende keskkonna seisundit, sotsiaal-majanduslike, looduslike jms. protsesside kulgemist iseloomustavate parameetrite fikseerimise ja talletamise tulemusena saadakse info-töötamise toore — majandusandmed ehk alginfo. **Alginfo ülesandeks on vaatlusaluste nähtuste ja protsesside adekvaatne peegeldamine.**

Alginfo sihtotstarbelise töötlemise (teisendamise, kokkuvõtte, filtreerimise jne.) teel saadakse juhtimisinfo — mingi juhtimis-

ülesande (planeerimine, operatiivne reguleerimine, töö tasustamine jms.) lahendamiseks vajalikele nõuetele vastav info. **Juhtimisinfo on juhtimisotsuste formaalne alus, millele juht lisab teadmised infosüsteemis kajastamata jäänud mitteformaliseeritavatest või ebastandardsetest juhitava protsessi omadustest.**

Juhtimisobjektide suuruse ja juhitavate protsesside keerukuse kasvades suureneb väga kiiresti alginfo maht, mis on tarvis fikseerida nende seisundi ja arengu adekvaatseks peegeldamiseks. On avaldatud arvamust, et tootmise mahu kasvuga aritmeetilises progressioonis kaasneb info mahu kasv geomeetrilises progressioonis (vt. tabel 1.1).

Tabel 1.1

Tootmise ja info mahu võrreldav kasv

Aeg	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
Näitaja						
Tootmise maht	1	2	3	4	5	6
Info maht						
a) tegur 2	1	2	4	8	16	32
b) tegur 1,5	1	1,5	2,25	3,375	5,06	7,59

Põhilise järgelusena ilmneb tabelist, et ka suhteliselt väikese progressiooniteguri korral saabub majanduse juhtimises periood, kus majandusprotsesside kajastamiseks vajaliku info maht järsult suureneb.

Juhtimisinfo maht peab aga suurenema alginfo mahust palju aeglasemalt. Sellele esitab üsna ranged piirid juhi võime (tööviljakus) info vastuvõtmisel ja kasutamisel. Tööviljakuse tõus juhtimises on aga tunduvalt aeglasem kui tootmises. Näiteks on

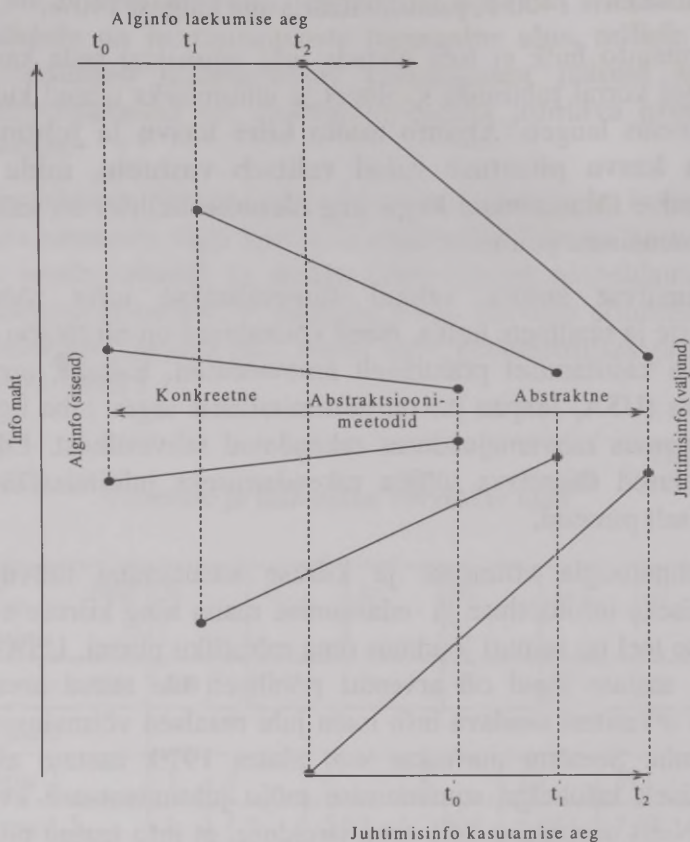
avaldatud hinnang, et aastatel 1870–1970 tõusis tööviljakus tootmissfääris 1400%, juhtimissfääris aga kõigest 140%.

Juhtimisinfo hulk ei tohi ületada juhi võimalusi seda kasutada, vastasel korral juhtimise kvaliteet ja juhtimiseks tehtud kulutuste efektiivsus langeb. **Alginfo mahu kiire kasvu ja juhtimisinfo mahu kasvu piiratuse vahel valitseb vastuolu, mida tuleb juhtimise täiustamisel kogu aeg ületada.** Selleks on kaks teed — ekstensiivne ja intensiivne.

Ekstensiivse suuna valikul suurendatakse infot töötlevate inimeste ja seadmete hulka. Need võimalused on nii tööjõu kui ka tehnika kasutamisel praktiliselt ammendatud. Esiteks, arenenud riikides (USA, Jaapan jt.) on juhtimissfääris tegev juba ligi pool või enam rahvamajanduses rakendatud rahvastikust. Edasised võimalused täiendava tööjõu rakendamiseks juhtimissfääris on äärmiselt piiratud.

Infotehnoloogia võimsuse ja kiiruse kasutamine tööviljakuse tõstmiseks infotöötlemise ja -edastamise mahu ning kiiruse suurendamise teel on samuti jõudmas oma mõistliku piirini. USA-s, kus 1960. aastate lõpul oli arvestus põhiliselt üle antud arvutitele, ületas arvutitest saadava info maht juhi reaalsed võimalused seda kasutada. Seetõttu uuritakse seal alates 1970. aastate algusest katseliselt infohulga suurenemise mõju juhtimisotsuse kvaliteedile. Neist uuringuist võib teha järelduse, et info teatud piirhulga ületamisel juhtimisotsus halveneb. Suurenev infohulk segab juhti hädavajaliku info leidmisel ja kasutamisel.

Juhtimisotsuste parandamiseks jääb üle vaid üks võimalus — parandada juhtimisinfo kvaliteeti selle mahtu oluliselt suurendamata. Mida keerulisema protsessiga on tegemist, seda kõrgema abstraktsiooniastmega infot tuleb juhtimisel kasutada. Nende abstraktsioonide saamiseks tuleb appi võtta üha keerukamad abstraktsioonivahendid — statistilised ja matemaatilised meetodid. Alginfo juhtimisinfoks teisendamise tinglikud kvantitatiivsed suhted on esitatud joonisel 1.1.



Joonis 1.1. Majandusliku alginfo juhtimisinfoks kokkusurumise vajaduse kasv.

Alginfo mahu kasv on vaatlusalusel perioodil t_0 - t_2 esitatud tinglikult 6,7-kordsena. Kuigi tööviljakuse kasvu tõttu juhtimis-tegevuses on võimalikuks saanud juhtimisinfo mahu kahekordne kasv, muutus alginfo ja juhtimisinfo suhe perioodi t_0 3:1-lt perioodi t_2 10:1-le, s.t. 3,3 korda.

Niisugune kvalitatiivne hüpe on võimalik üksnes uute, võimsamate abstraktsioonivahendite kasutamisel. Seetõttu ei kujuta laialt levinud arvamus, et juba traditsiooniliste arvutuste ülekandmine arvutile annab tohutut efekti, endast mitte infoprotsesside kompu-teriseerimise tagajärgede ühe aspekti (arvutuste kiirus ja täpsus) ülehindamist, vaid selle olemuse otsest mittemõistmist. Probleemiks ei ole eelkõige mitte infotöötuse kiirus traditsiooniliste arvutuste tegemisel, vaid hoopiski üha keerukamaks muutuvate protsesside juhtimisega toimetuleku tagamine. Reservatsioonina märkigem, et ka traditsioonilise infotöötuse ülekandmisel kompuutritele infovoogude korrastatus ja kontrolli võimalused tõesti mõnel määral paranevad.

Info optimaalse kasutamise seisukohalt on oluline, et juht oskaks hinnata adekvaatselt juhtimisülesannete tähtsust ja pakilisust (vt. tabel 1.2).

Tabel 1.2

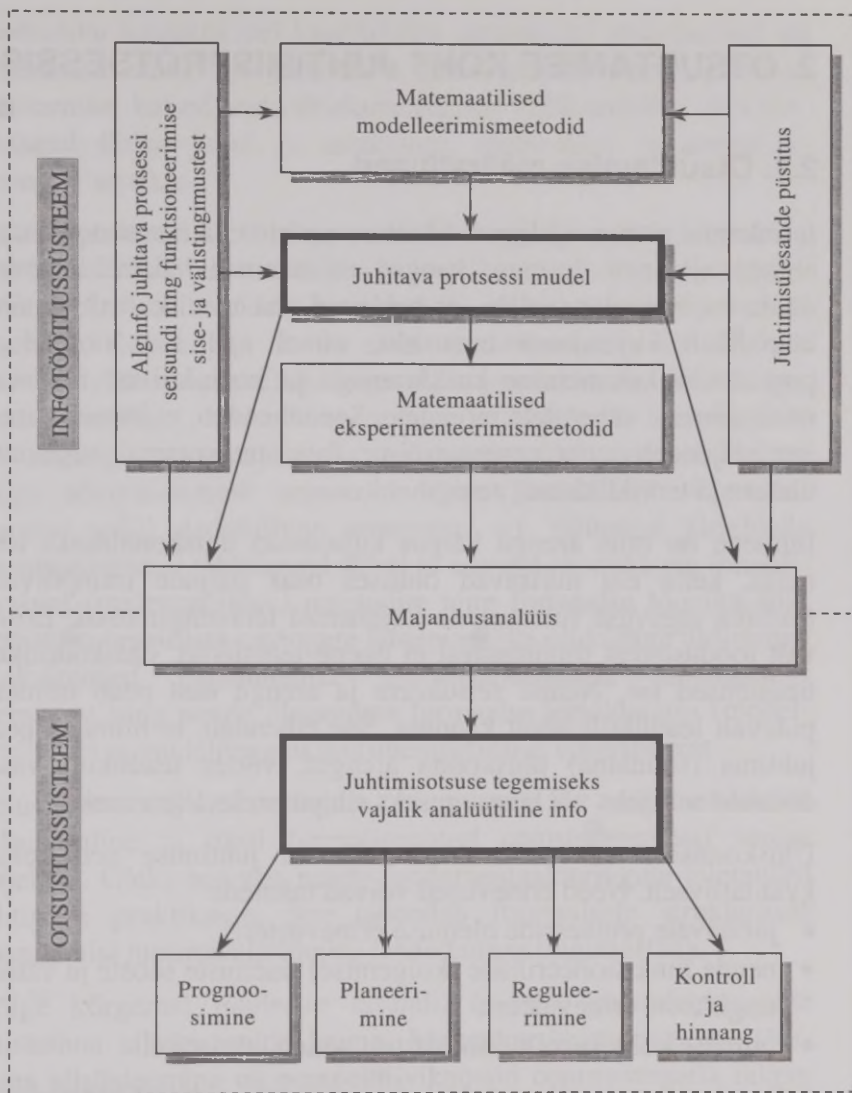
Otsustaja suhe juhtimisülesannete tähtsuse ja pakilisusega

	Vähetähtis	Tähtis
Mitte-pakiline	Tähtsusetute piasasjade kal- lal nohitsejad, kes ei oska ülesandeid õigesti tähtsus- järjekorda seada ja alluvate vahel jaotada	Edukad juhid, kes töötavad peamiselt tähtsate strateegi-liste ülesannete lahendamiseks
Pakiline	Võimu tseentraliseerijad, kes ei taha otsustusõigust alluvatele delegeerida	1. Edukad juhid, kes rea- geerivad adekvaatselt oota- matule välismõjule; 2. Perspektiivitundeta ju- hid, kes õigel ajal otsust ei teinud

1.2. Info- ja otsustussüsteem

Otsustusprotsessi lähtepunktiks on juhtimisülesande püstitus, millega määratakse majandustegevuse taotletav lõppesmärk, selle saavutamiseks kasutada olevad aeg ja materiaalsed ressursid. Ülesande püstitusest lähtuvalt määratakse alginfo, mille kogumise ja töötlemise tulemusena peaks moodustuma otsuse langetamiseks vajalik juhtimisinfo. Aluseks on seejuures püstitatud ülesande seisukohalt tähtsaid elemente ja seoseid kajastav juhitava protsessi mudel. Sageli võetakse infotöötlusprotsessis kasutusele spetsiifilised töövahendid — matemaatilised meetodid. Ühed meetodid (nt. regressioonanalüüs) on abiks juhitava protsessi mudeli koostamisel. Teised meetodid (nt. lineaarse planeerimise meetodid, ahelasendusmeetod) võimaldavad eksperimenteerida konstrueeritud mudelitega. Kogu informatsiooni ettevalmistamis-tegevus moodustab kokku infotöötlussüsteemi (vt. joonis 1.2).

Infotöötlussüsteemist tulev juhtimisinfo peegeldab juhitavat objekti või protsessi püstitatud ülesande lahendamiseks vajalikust aspektist. Otsustava subjekti huvidest, kogemustest ja intuitsioonist lähtuvalt analüüsitakse seda infot, et välja tuua konkreetse juhtimisotsuse (prognoos, plaan, regulatsioon, hinnang) tege-miseks olulised aspektid ja seosed.



Joonis 1.2. Infotöötlussüsteemi ja otsustussüsteemi struktuur ning seosed.

2. OTSUSTAMISE KOHT JUHTIMISPROTSESSIS

2.1. Otsustamise määratlused

Inimkonna arengu ajalugu võiksime vaadelda ka otsustusprotsessi arengu ajaloona. Inimese kauged esivanemad hakkasid eemalduma loomariigist seeläbi, et hakkasid üha teadlikumalt ja sihi-kindlamalt kujundama oma elu, samal ajal kui loomariigis prevaleerib kohanemine keskkonnaga ja instinktiivne reageerimine viimase vahetutele mõjudele. See tähendab, et inimese arengut väljendab tema otsustusvõime (otsustusprotsessi sügavuse, ulatuse ja terviklikkuse) areng.

Inimene on oma arengu käigus kujunenud ühiskondlikuks loomaks, kelle elu määravad olulises osas paljude inimpõlvete teadliku tegevuse tulemusena kujunenud tehistingimused. Erinevalt looduslikest tingimustest ei uuene tehislikud, ühiskondlikud tingimused ise. Nende seisukorra ja arengu eest peab inimene pidevalt teadlikult hoolt kandma. See tähendab, et inimene peab juhtima (suunama) ühiskonna arengut, võttes teadlikult vastu otsuseid selliseks või teistsuguseks sihipäraseks tegevuseks.

Ühiskonnaelu eri valdkonnad erinevad juhtimise seisukohalt kvalitatiivselt. Need erinevused võivad tuleneda:

- juhitavate protsesside olemuse erinevustest;
- nende funktsioneerimise (kulgemise) sisemiste seoste ja väliste tingimuste erinevustest;
- inimese koha ja rolli erinevustest nende juhtimisel.

Sellest hoolimata võime öelda, et otsustamine mängib tähtsat rolli kogu ühiskonna, kõigi selle valdkondade juhtimisel. Otsusta-

miseta pole juhtimist, kuigi juhtimine ei taandu sugugi ainult otsustamiseks.

Teadusliku (objektiivse) käsitlusviisi tagamiseks otsustamisel on kahtlemata tähtis aja jooksul kogutud positiivsete kogemuste üldistamine, katsed leida ühiskonnaelu eri valdkondades otsustusprotsessi üldisi jooni ja struktuure, meetoodilisi ja organisatsioonilisi aspekte.

Otsustusprotsessi teooria ja praktika uurijad on kahemõttelises olukorras. Ühelt poolt, ühiskonna ja selle erinevate allsüsteemide juhtimisel võetakse pidevalt vastu miljardeid ja triljoneid praktilisi otsustusi. Kahtlemata ei ole otsustusprobleematika käsitlemisel võimalik rääkida praktiliste kogemuste puudumisest. Teisalt aga, otsustusteooria ei arenenud induktiivselt praktiliste juhtimiskogemuste järjekindla ja astmelise üldistamise teel kuni kõige abstraktsemate seisukohtade ja järeldusteni. Otsustus-teoorias valiti deduktiivne arengutee, s.t. püütakse kirjeldada otsustusprotsessi tähtsamaid sõlmi ja seoseid abstraktsete formaliseeritud (matemaatiliste) meetodite ning formaalse loogika abil. Otsustusteoreetiliste uuringute lähtepunktiks olid kõige üldisemad ettekujutused majanduslike juhtimisülesannete lahendamise olemusest ning nende ülesannete formaalse kirjeldamise (modelleerimise) ja mudelitega eksperimenteerimise võimalustest.

Otsustusteoreetiliste uuringute tulemusena on välja arendatud paljuharuline ja hästi formaliseeritud otsustusprotsessi seoste kirjeldus. Oleks aeg viia nende fundamentaaluringute tulemused juhtimise praktikasse. See tähendab formaalsete struktuuride ühendamist juhtimisülesannete lahendamise tingimustega.

Kõige kõrgemal juhtimise tasandil toimub spetsialiseerumine ühiskonna allsüsteemide kaupa. Majandus ühiskonna ühe tähtsama allsüsteemina on perspektiivikamaid otsustusteooria rakendamise valdkondi. Põhjus ei peitu üksnes majanduse ühiskondlikus tähtsuses. Majandusprobleemid on oma olemuselt lihtsamini formaliseeritavad ja kvantifitseeritavad kui juhtimisprobleemid

mõnes teises ühiskonnaelu valdkonnas (poliitikas, sotsiaalsfääris vms.). Peale selle on majanduse juhtimise arendamise probleemid piisavalt läbi uuritud ning üldistatud üldistes ja spetsiaalsetes majandusteadustes, mis aitab kaasa nende probleemide interpreteerimisele mingi uue teooria raames.

Paljud otsustusteooria aspektid on välja töötatud majanduse problemaatikale toetudes, arvestades majanduse spetsiifilisi omadusi ning lähtudes konkreetsetest näidetest majanduse juhtimisel. Saksa keeleruumis nimetatakse ettevõtetmajandust (*Betriebswirtschaft*) tihti isegi rakenduslikuks otsustusteooriaks (Laux 1995, lk. 4). Ja lõpuks, majandus on keeruline paljutahuline süsteem, mille juhtimise pideva täiustamise nõue loob vajaduse uute tõhusamate metodoloogiliste lähenemisviiside rakendamiseks. Käesolevas õpikus eraldataksegi üldisest otsustusteooriast edasiseks käsitluseks osa, mis tegeleb majandusotsustuste ettevalmistamise ning vastuvõtmise probleemidega.

Otsustusteooria lülitamiseks majanduse juhtimise teoriasse ja praktikasse tuleb otsustusteooria üldised printsiibid ning seosed üldiste ja spetsiaalsete majandusteaduste vaatepunktist lahti mõtestada, sest neis teadustes avalduvad ühiskonnaelu üldiste aluste ning majandustegevuse praktilise juhtimise seosed. Käesolevas õpikus on otsustusteooriat majanduse juhtimise praktiliste probleemidega ühendavaks lüliks valitud majandustegevuse empiiriline analüüs. Selliseks valikuks on kaalukaid põhjusi.

Esiteks, empiirilise majandusanalüüsi eesmärgiks on majandamise konkreetsete protsesside iseloomulike omaduste tunnetamine ja järelikult on tema kaudu võimalik ühendada otsustusteooria formaalne skeem lahendatava majandusprobleemi konkreetse olemusega.

Teiseks, empiirilisel analüüsil on majanduse juhtimisel otsustusteooriast laiem kasutusala. Analüüs peab osalema mitte ainult kõigi majandusülesannete lahenduste ettevalmistamisel, vaid ka nende praktilise lahendamise tulemuste ootustele (kavandatule)

vastavuse kontrollimisel. Sellest saab teha järelduse, et otsustus-teooria ja empiiriline majandusanalüüs tugevdavad vastastikku teineteise mõju juhtimise kvaliteedile.

Erialakirjanduses võib kohata nii laia kui ka kitsast käsitlust otsustamise kohast ja rollist majanduse juhtimisel:

- laia käsitluse kohaselt (Янг 1972) samastatakse otsustamine majanduse juhtimisega tervikuna;
- kitsa käsitluse korral, mis on omane just formaalmatemaatilisele suunale (Кофман 1966; Маг 1977), mõistetakse otsustamistena parima lahendusvariandi valikut alternatiivsete tegutsemisvariantide kogumist.

Ei ülemäära lai ega liiga kitsas otsustusteooria käsitlus ei ole otstarbekas. Laia käsitluse kohaselt hõlmaks otsustusprotsess ka otsuse täitmise, samuti saadud tulemuste kontrolli ja analüüsi. Selline interpreteering läheb vastuollu loogilise ettekujutusega, et otsustusprotsessi tulemuseks on otsustus. Kitsa lähenemisviisi hindamisel peame arvestama, et valimisprotseduuriga haaratud alternatiivsed lahendusvariandid ei teki iseenesest. Otsustusprotsess ei koosne ainult ja eelkõige (parima variandi) valimisest, vaid valimise ettevalmistamisest, selle teostamiseks vajaliku informatsiooni kogumisest ja töötlemisest.

Toome siin ka ühe huvitava otsustusprotsessi kompleksse ja süsteemse analüüsi juhu, kus seda samastatakse prognoosimisega: “Prognoosi ülesandeks on ette valmistada tingimused otsustuse tegemiseks, s.t. määrata võimalike juhiste objektiivselt väikseim kogum, aga iga juhise (või eri klasside) jaoks visandada nende realiseerimise võimalikud tagajärjed erinevates tingimustes, mis võivad tekkida prognoositava süsteemi tulevase funktsioneerimise käigus. Prognoosi jääkmääramatus võiks olla objektiivseks hindamise mõõdupuuks sellele veale, mida võiks endale lubada juhise lõpliku valiku teinud otsustaja” (Цыгичко 1986, lk. 95). Paneme tähele, et selles määratluses ei räägita mitte tegutsemis-

alternatiivi, vaid (tolleaegse nõukogude käsumajanduse praktikast tulenevalt) juhise (käsuvariandi) valikust.

L. Jevlanov on andnud otsustuse kategooria määratluse, mis võimaldab piiritleda otsustusprotsessi peamised etapid: "Otsustamine kujutab endast protsessi, mis algab probleemsituatsiooni tekkimisega ja lõpeb otsuse — probleemsituatsiooni kõrvaldamisele suunatud tegevuse — valikuga" (Евланов 1984, lk. 9). Aga tema enda esitatud kolm otsustusprotsessi etappi (1. ülesande püstitamine; 2. lahendusvariantide kogumi kujundamine; 3. optimaalse lahenduse valik) on liiga agregeeritud, et kaasa aidata otsustusprotsessi sisu igakülgsel sügavale analüüsile.

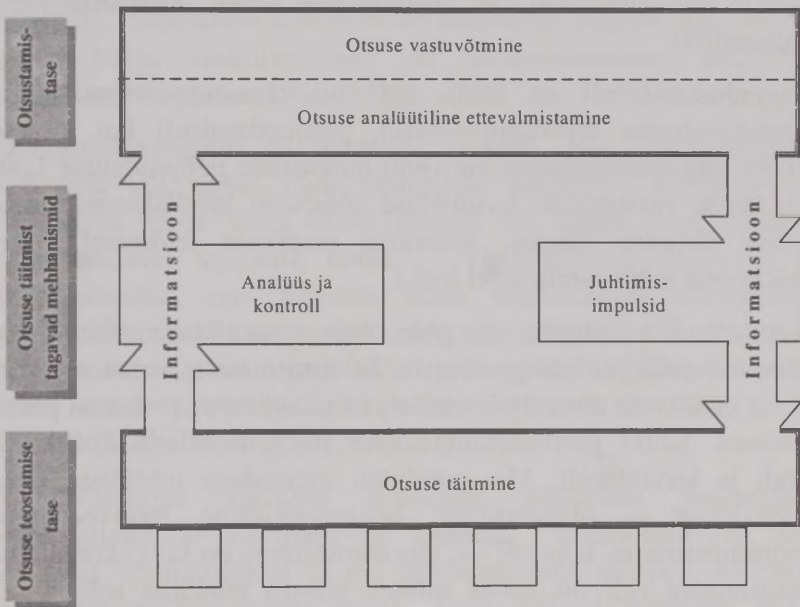
Enamus autoreid aga eristab viit kuni seitset otsustusprotsessi etappi (Kahle 1997; Eisenführ *et al.* 1994; Bamberg *et al.* 1996; Saliger 1993 jpt.).

2.2. Otsustuse koht juhtimisprotsessi üldskeemis

Otsustusprotsessi olemuse määratlemiseks vaatleme tema kohta juhtimisprotsessi üldskeemis. Joonisel 2.1* näidatakse otsustamise koht juhtimistasemete ja -funktsioonide seisukohalt. Otsustamisele kui tegevuse mõttelise plaani koostamisele vastandatakse praktiline tegevus vastuvõetud otsuse täitmiseks. Esmapilgul võib näida, et praktilise tegevuse tase ei kuulu juhtimisprotsessi koosseisu. Tegelikult on iga otsuse realiseerimine kollektiivi või üksikisiku poolt alati seotud madalama taseme otsustuste vastuvõtmisega. Paljude otsustuste realiseerimine viivitub või ei teostu, sest otsuse täitjad pole valmis otsust täitma. Täitjate hea tahe ja initsiatiiv mõjub aga enamasti positiivselt otsuse realiseerimise tulemustele.

* Skeemi struktuur on laenatud (Brauchlin 1978, lk. 39). J. Reiljan on täpsustanud juhtimistasemete ja -funktsioonide olemust.

Otsustamise taset seob praktilise tegevuse tasemega otsuste täitmist tagav tugisüsteem. Otsustus antakse täitjatele edasi informatsioonina ja juhtimisimpulssidena. Peale tegutsemise eesmärkide, teede ja vahendite selgitamise hõlmab see informatsioon andmeid ka stimuleerimis- ja kontrollimehhanismist, samuti isiklikest ning ühiskondlikest väärtushinnangutest ja hoiakutest. Iga protsessis osaleja peab täpselt teadma, millised tagajärjed teda personaalselt ühe- või teistsuguse protsessi arengu juures ootavad. Kõik kokku kujundab juhtimisimpulsid, mis mõjutavad (soodustavad või takistavad) otsuse elluviimist.



Joonis 2.1. Otsustusprotsessi koht juhtimissüsteemis.

Otsuse täitmise tulemusi kontrollitakse, s.t. kõrvutatakse tegelikke tulemusi oodatutega (kavandatutega), ja analüüsitakse, s.t. leitakse

tegelikkuse ja ootuste lahknevuse põhjused. Erilise hoolega uuritakse suuri hälbeid. Välja tuleb selgitada eelkõige see, kas hälvete põhjuseks on:

- otsustamisel tehtud vead (kasutati ebaadekvaatset informatsiooni või analüüsimeetodit) — hälvete eest kannavad vastutust otsustajad;
- otsuse täitmisel tehtud vead (teostajate vead või tegematajätmised viisid hälveteni) — hälvete eest vastutavad otsuse täitjad;
- otsuse ellurakendamisel ilmnes ettenägematute väliskeskonna tingimuste mõju, mis kutsus esile hälbeid.

Saadud informatsioon on otsustajatele abiks otsustusprotsessi täiustamisel.

Majandusanalüüsil on tähtis roll nii otsustusprotsessi osana (juhtimisotsuste ettevalmistamisel, põhjendamisel) kui ka iseseisva juhtimisfunktsioonina (juhtimisotsuste põhjendatuse kontrollimisel, ressursside kasutamise tõhususe kindlaksmääramisel otsuse täitmise käigus, sisemiste reservide leidmisel, väliskeskonna mõju hindamisel jms.).

Jooniselt 2.1 selgub, et pole õige suurendada ühekülselt otsustuse rolli juhtimisprotsessis. Juhtimise täiustamine ei seisne ainult otsustuste ettevalmistamise ja vastuvõtmise protsessi parandamises. Kõiki juhtimisfunktsioone tuleb arendada kooskõlas-
tatult ja terviklikult. Mis puudutab majanduse juhtimise üldisi funktsioone — planeerimine, organiseerimine, motiveerimine, koordineerimine, kontroll —, siis otsustamine on kõigi koostisosa. Otsustamise roll on selles mõttes kitsam analüüsi rollist, sest viimane osaleb samuti kõigi teiste juhtimisfunktsioonide teostamisel, kuid tal on ka iseseisev roll ja tähtsus.

Võrreldes otsustusteooria ja empiirilise majandusanalüüsi kohta ning rolli juhtimisprotsessis, selgub nende sarnane iseloom. Tekib mulje, et otsustusteooria ja empiirilise majandusanalüüsi teooria areng kujutab endast lähenemist ühele ja samale juhtimise

aspektile — juhtimisotsuste ettevalmistamisele — kahest vastandlikust küljest: abstraktsest ja konkreetsest (empiirilisest). Nende kahe lähenemisviisi süntees, mis seisneks ühelt poolt otsustusteooria abstraktsete seisukohtade ja skeemide konkretiseerimises ning teiselt poolt majandusprotsessi empiirilise analüüsi meetodidate üldistamises, tähendaks kvalitatiivset hüpet juhtimisteaduse valdkonnas ning majanduse juhtimise praktikas.

2.3. Operatsioonanalüüsi seos otsustusteooriaga

Juba ammu aga eksisteerib tegelikult teadusharu, mis pretendeerib ülaltoodud sünteesile — see on operatsioonanalüüs (*operations research*). “Operatsioonanalüüs on meetodite kogum, mis on ette nähtud kõige efektiivsemate või ökonoomsemate otsustuste leidmiseks” (Кофман 1966, lk.19).

“Operatsioonanalüüs on teaduslik meetod, mis annab sõjalise juhtkonna või mõne muu juhtorgani käsutusse kvantitatiivse põhjenduse vastu võtta otsus vägede või mõne muu juhitava organisatsiooni tegevuse kohta ... Operatsioonanalüüs on ... rakendusteadus, mis kasutab kõiki teadaolevaid teaduslikke meetodeid spetsiifiliste probleemide lahendamiseks, mis on aluseks otsuste vastuvõtmisele juhtorgani poolt,” kinnitasid veelgi varem sellele teadusdistsipliinile aluse pannud F. Mors ja D. Kimbell (Морз, Кимбелл 1956, lk. 21–22).

Nad rõhutasid vajadust ühendada juhitavate protsesside kvantitatiivne ja kvalitatiivne analüüs: “Kvantitatiivsed kriteeriumid ja hinnangud ei ole ammendavaks aluseks otsustuse vastuvõtmisel komandöri poolt. Talle võivad avaldada mõju paljud tähtsad tegurid, mida ei saa arvuliselt väljendada: poliitilismoraalne seisund, harjumused ja traditsioonid jne. Komandörile jääb õigus ja kohustus arvestada nimetatud tegureid koos arvandmetega, mis ta saab operatsioonanalüüsi grupilt, et vastu võtta lõplik vastutustundlik otsus. Operatsioonanalüüsi grupi töötajate ülesandeks on esitada võimalikult arusaadaval kujul olukorra

kvantitatiivne hinnang, viidates võimalusel aspektidele, mida ei saa kvantitatiivselt väljendada, kuid mida komandör peaks otsuse vastuvõtmisel arvestama. Uurimisgrupi töötaja ise ei võta komandöri asemel otsuseid vastu ega saagi seda teha” (Морз, Кимбелл 1956, lk. 22–23). Ülaltoodu annab tõepäraselt edasi empiirilise majandusanalüüsi koha majanduse juhtimisel.

Edasistes uuringutes kontsentreerus operatsioonanalüüs kindlate juhtimisülesannete lahendamise matemaatilisele formaliseerimisele ja käesoleval ajal räägitakse veel üksnes tema seosest otsustuste vastuvõtmisega: “”Klassikaliste” suundade arendamise kõrval hakkas operatsioonanalüüs läbi põimuma otsustuste vastuvõtmise probleemidega seotud uurimissuundadega. Nii on näiteks tänapäeval raske tõmmata kuigivõrd selget piiri operatsioonanalüüsi ja juhtimisteooria vahel. Muidugi on juhtimisteoorias arvukalt probleeme, mida ei saa kanda operatsioonanalüüsi või vähemalt selle traditsiooniliste osade alla, kuid siiski on terve rida juhtimisteooria küsimusi selgelt tekkinud operatsioonanalüüsi ideede mõju all. Siia kuuluvad kõigepealt juhtimisprobleemid paljude kriteeriumide korral. Võrdsel määral mõlema aine valdkonda kuulub kaheetapilise optimeerimise teooria ja eelkõige juhtimisülesannete jaotamise probleemid matemaatilise planeerimise ülesannete koostamiseks ja sünteetilise operaatori konstrueerimiseks” (Современное ... 1979, lk. 9).

D. Judin märgib operatsioonanalüüsiga seoses õigustatult: “Operatsioonanalüüsi formaalsed mudelid vaatlevad operatsioonides osalevat inimest külmalt arvestava olendina, kel puuduvad inimlikud tunded. Selle tulemusena ignoreeritakse juhi isiklikke omadusi ja kollektiivisisesid suhteid, mis avaldavad paljudel juhtudel operatsioonide kulgemisele ja tulemusele olulist mõju” (Кофман 1966, lk. 8).

Operatsioonanalüüs ei ole seotud tegelike (reaalsete) majandussubjektide huvidest tulenevate eesmärkidega, vaid lähtub mingitest abstraktsetest “üldtunnustatud” sihtidest. Selle tulemusena

taandatakse operatsioonanalüüs majanduses ülesannete lahendamise matemaatiliselt formaliseeritud võtete kogumiks. Seetõttu ei kujuta operatsioonanalüüs endast silda konkreetse, kuid isiksustamata empiirilise majandusanalüüsi ja abstraktse otsustusteooria vahel.

“Otsustusprotsessi iseärasuseks on arvestamine otsust langetava isiku, kollektiivi või juhtimisorganiga, kes oma väärtushinnangute alusel püüdleb mingite eesmärkide saavutamise poole. Otsustusteooria kohaselt hinnatakse kõige eelistatumaks otsus, mis on kooskõlas otsustava organi eelistustega ja tema käsutuses oleva informatsiooniga otsustusprobleemi kohta” (Трыхаев 1981, lk. 8). Empiirilise majandusanalüüsi ja otsustusteooria sünteesimisel on sellel asjaolul määrav tähtsus.

Siinkohal jääb lahenduseta vaidlus teadusdistsipliinide piiridest. Edaspidi võetakse igast teadusdistsipliinist see, mis on vajalik või kasulik püstitatud ülesande lahendamiseks — otsustusprotsessi analüütilise põhistamise täiustamiseks.

3. OTSUSTUSPROTSESSI PÕHIETAPID

3.1. Normatiivne ja deskriptiivne otsustusteooria

Otsustusteoorias võib välja tuua kaks erisuunalist haru (Laux 1982):

- deskriptiivne (kirjeldav) otsustusteooria;
- preskriptiivne (normatiivne) otsustusteooria.

Deskriptiivne otsustusteooria uurib ja kirjeldab empiiriliselt üksikute inimeste ja inimgruppide käitumist otsustusprotsessis. Eesmärgiks on leida otsuste kujunemise seaduspärasused lahendatavat probleemi iseloomustavate parameetrite ja otsust vastuvõtva individuaalse või kollektiivse subjekti iseloomujoonte vastastikusel toimes.

Deskriptiivse otsustusteooria arendamisel on suur iseseisev tähtsus üldise juhtimistöo olemuse tunnetamise süvendamisel. Juhi isikuomadused ja tööstiil ei ole otsustusprotsessis sugugi teisejärgulise tähtsusega, vaid kujundavad oluliselt optimaalse otsuseni jõudmise võimalusi. Ennast eksimatuks pidav ja vastuvaidlemist mittesalliv juht jääb otsustamisel sisuliselt enda vaimuannete ja teadmiste vangiks, samas kollektiivse arutelu vajalikkust ülehindav juht võib otsustamisel kaotada vajaliku operatiivsuse. Nõrk juht satub nõunike meelevalda, tugev juht ei kasuta aga piisavalt ära organisatsiooni liikmete intellektuaalset kapitali. Juhi isikuomadused ja teadmised-kogemused peavad moodustama harmoonilise terviku.

Deskriptiivne suund aitab aga kaasa ka normatiivse otsustusteooria arengule — juhtimisprotsessiga haaratud subjektide käitumise uurimine reaalses tingimustes võimaldab avastada

neid subjekte tegelikult liikumapanevate jõudude varjatud parameetreid. Otsuse hälbimine analüütilise infoga määratud optimumist võib ilmsiks teha otsustust tegelikult mõjutavad jõud ja tegurid (juhi käsutuses olev spetsiifiline info, intuitsioonile toetuv prognoos väliskeskonna seisunditest, aga ka omakasu ja korrupsioon).

Deskriptiivset otsustusteooriat on käsitletud põhjalikult paljud (eelkõige inglise keeleruumi) autorid (vt. nt. Browne 1993; Carlton 1997; Wright 1985; Jennings *et al.* 1994). Käesolevas õpikus vaadeldakse deskriptiivset otsustusteooria haru ainult sedavõrd, kuivõrd ta seondub normatiivse haru arengu vajadustega.

Normatiivne otsustusteooria ei tegele otseselt reaalsete otsustusprotsesside kirjeldamise ja selgitamisega. Tema tähelepanu on koondatud selliste organisatsiooniliste, informatsiooniliste ja meetodiliste aluste väljatöötamisele, mis tagaksid ratsionaalse (majanduslikult põhjendatud, optimaalse) otsuse vastuvõtmise. Otsustusteooria normatiivne haru püüab välja töötada niisugused otsustusprotsessi juhised (juhtimistöö "liikluseeskirjad"), mille järgimine tagaks juhitava protsessi seisukohalt optimaalse otsustuseni jõudmise. Sel eesmärgil tuuakse järgnevalt välja sellele teooriale vastavad otsustuse väljatöötamise põhi- etapid, s.t. juhtimisotsuse analüütilise põhjendamise loogiliselt järjestatud põhiülesanded.

3.2. Juhtimisülesande keerukuse aste

Otsustusprotsessi etappideks jaotamise vajadus ja etappide sisu sõltub peamiselt lahendatava probleemi iseloomust (keerukusest). Esitame järgnevalt otsustuste keerukuse astmed vaatlusaluste tegevusvariantide (alternatiivide) arvukuse alusel, lähtudes L. Planketti ja H. Heili uurimusest (Планкетт, Хейл 1984, lk. 63).

1. Binaarne otsustus — tegutsemise suhtes on kaks võimalikku valikuvarianti: “jah” või “ei”. Kas ehitada spordihall (sild, sadam vms.) või jätta ehitamata?
2. Standardne otsustus — vaatluse all on suhteliselt väike kogum alternatiive. Kellega viiest pakkujast sõlmida leping maja ehitamiseks (mööbli hankimiseks, reklaamikampaania korraldamiseks)?
3. Paljuvariandiline otsustus — valik tuleb teha väga suurest, kuid siiski lõplikust alternatiivide kogumist. Kes sadadest taotlejatest võtta tööle?
4. Lõpmatuvariandiline otsustus — valik tuleb teha pidevate suuruste (juhitavate tegurite) lõpmatust seisundite hulgast. Siin oleks peamine ajateguri (aga ka mitmete teiste ressursside kasutamise) üle otsustamine: Millal alustada reklaamikampaaniat (ehitustegevust)?

Plankett ja Heil töid viienda astmena sellesse klassifikatsiooni (lõpmatuvariandilise otsustuse asemel) “innovatsioonilise (novaatorliku) otsustuse — on tarvis midagi ette võtta, kuid puuduvad vastuvõetavad alternatiivid”. Kuid **“novaatorlik otsustus”, mis nõuab uute tegutsemisvariantide leidmist, tuleks vastandada “rutiinsele otsustusele”, mis ei nõua loomingulisust alternatiivide kogumi määratlemisel.** Novaatorlik otsustus on rutiinsest kahtlemata palju keerukam ja tema spetsiifilist iseloomu tuleks arvestada otsustusprotsessi ülesehitamisel ja etappide sisu määratlemisel. Sellest aspektist on aga tegemist hoopis teise juhtimisülesannete klassifikatsiooniga, mis tuleks lahus hoida otsustuste klassifikatsioonist vaatlusaluste alternatiivide arvu alusel.

Analoogiliselt otsustuste klassifikatsiooniga alternatiivide arvu alusel tuleks need grupeerida teiste otsustusprotsessi struktuuri ja keerukust määravate tunnuste põhjal:

- arvestatavate väliskeskonna mõjurite (juhitamatute tegurite) arv (välismõjude puudumisest kuni suure hulga pideva muutumispiirkonnaga juhitamatute tegurite mõju arvestamise vajaduseni);

- väliskeskkonna seisundite määramatuse aste (ühesest määramatusest kuni täieliku määramatuseni);
- väliskeskkonna seisundite muutumise seaduspärasused ning tõenäosused (trendide iseloom ja stabiilsus; objektiivsed ja subjektiivsed tõenäosused ning nende jaotused);
- eesmärkide arv ja nende seoste iseloom (ühe- ja paljueesmärgilised otsustused; eesmärkide hierarhilisus, sõltumatus või vastandlikkus);
- otsustuste realiseerimise tulemuste ruumi mõõtmelisus (ühe- või paljumõõtmeline; otsesed ja kaudsed tulemused; oodatud ja ootamatud tulemused; eesmärgipärased ja kõrvalnähud);
- otsustajate riskikalduvus otsustusprotsessis (riskikartus, riskineutraalsus, riskijulgus).

Kõik need tunnused avaldavad otsustamisele ja selle tulemustele olulist mõju. Seega tuleb nendega arvestada otsustusprotsessi struktuuri kujundamisel ning etappide sisu määratlemisel.

3.3. Otsustusprotsessi organisatsiooniline, informatsiooniline ja tehnoloogiline struktuur

Sõltuvalt püstitatud eesmärkidest ja ülesannetest jaotub õpikus tähelepanu otsustusprotsessi eri aspektidele ebahühtlaselt. Otsustusprotsessi käsitlus sõltub ka püstitatud ülesannete lahendamise vahendite (meetodite) loomust. Sellest tulenevalt lähenevad eri autorid otsustusprotsessi etapilisusele küllaltki erinevalt.

Tühjaks skolaastikaks võib hinnata püüet välja töötada üks universaalne otsustusprotsessi struktuur, mis sobiks kõigi juhtimisülesannete lahendamiseks igasugustes tingimustes. Käesolevas õpikus üldistatakse teiste uurijate töö tulemused, lähtudes püstitatud spetsiifilisest eesmärgist — ühendada empiiriline majandusanalüüs otsustusteooriaga.

E. Vilkas ja J. Maiminas on välja töötanud kolm otsustusprotsessi skeemi, mis erinevad üksteisest etappide struktuuri ja detaili-

seerituse astme poolest vastavalt selle protsessi uurimise eesmärkidele: organisatsioonilisele, informatsioonilisele ja tehnoloogilisele (Вилкас, Майминас 1981, lk. 35–53).

Organisatsiooniline otsustusprotsessi skeem on kõige jämedam — tuuakse välja ainult üksikud suured etapid, mis erinevad töö organisatsioonilt neil etappidel.

Informatsiooniline otsustusprotsessi skeem toob esile etapid, mis erinevad kasutatava informatsiooni iseloomult.

Otsustusprotsessi tehnoloogilisel skeemil eristatakse etapid, mis on sarnase sisuga informatsiooni töötlemise tehnoloogiliste operatsioonide seisukohalt. Selle skeemi võib täpsustada kuni juhtimisinfo töötlemise protseduurideni (algoritmideni).

3.4. Analüütilise otsustusprotsessi põhietapid

Analoogiliselt eelmises punktis toodud käsitlusviisiga on käesolevas töös esitatud otsustusprotsessi analüütiline struktuur (vt. joonis 3.1). Sellel skeemil eristatakse otsustusprotsessi etappe, mille käigus tuleb lahendada mitmesuguse sisuga majandusanalüüsiülesandeid.

Majandusotsustuste põhistamine matemaatiliste meetodite kasutamise abil nõuab kõigist aspektidest (organisatsioonilisest, informatsioonilisest, tehnoloogilisest) otsustusprotsessi struktuuri kõige keerulisemate variantide vaatlemist ja real juhtudel ka üksikute etappide sisu arendamist. Seega annab spetsiifiline eesmärk — metodoloogilise aluse täiustamine — impulsi otsustus-teooria arendamiseks ja selle praktilise kasutamise võimaluste avardamiseks.

Otsustusprotsessi analüütilise struktuuri etappe ei tohi segi ajada majandusanalüüsi etappidega. Majandusanalüüsi põhietappidena võib välja tuua järgmised (Баканов, Шеремет 1987, lk. 226):

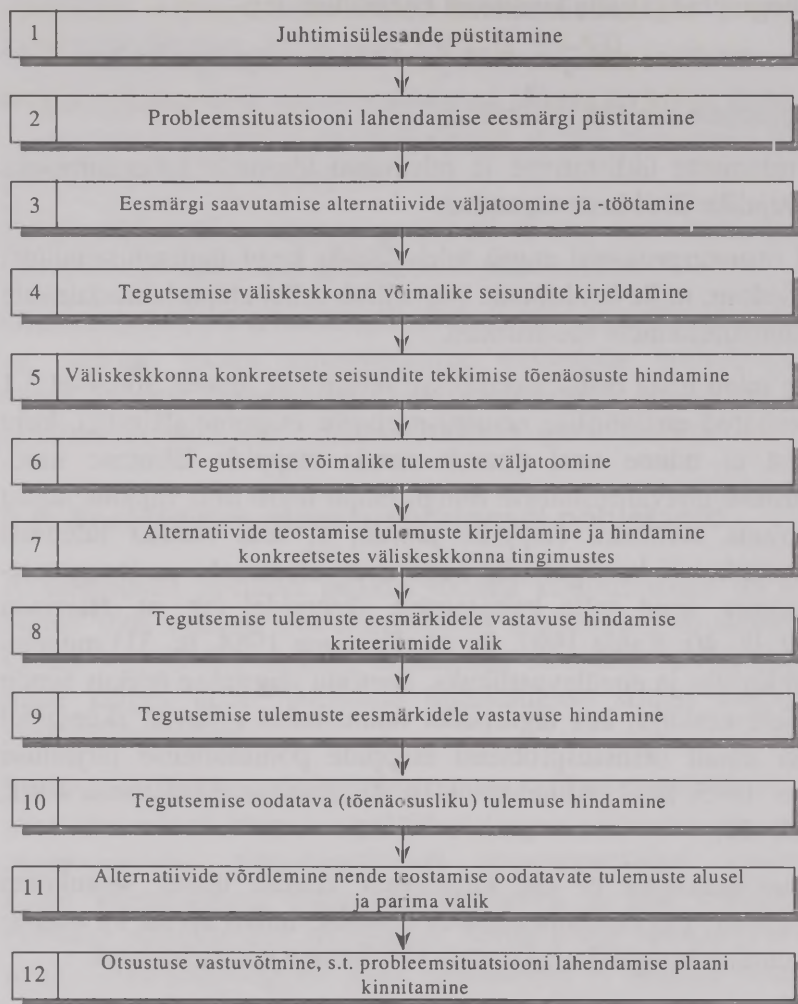
1) majandusanalüüsi ülesande lahendamise kava koostamine;

- 2) analüüsiülesande lahendamiseks vajaliku informatsiooni kogumine ja selle kvaliteedi kontrollimine;
- 3) analüütiliste näitajate valik ja väärtuste väljaarvutamine;
- 4) näitajate analüüs ja võrdlus;
- 5) tulemuste üldistamine ja püstitatud ülesande lahendamiseks vajalike järelduste tegemine.

Igal otsustusprotsessi etapil tuleb läbida kogu majandusanalüüsi protseduur, mille konkreetne sisu sõltub sellel etapil lahendatavate analüüsiülesannete spetsiifikast.

Esile tuleb tõsta otsustusprotsessi iteratiivset loomu. Joonisel 3.1 on esitatud analüütilise otsustusprotsessi etappide järjestus, kuid sellest ei tulene veel üheselt nende etappide läbimise kord. Otsustuse ettevalmistamise mingil etapil tekib tihti vajadus tagasi pöörduda eelnenud etappide juurde, et seal saadud tulemusi täpsustada või korrigeerida. Tagasiside olemasolu on iseenesestmõistetav, kuid selle kajastamine skeemidel (vt. nt. Harrison 1999, lk. 40; Kahle 1997, lk. 41; Евланов 1984, lk. 31) muudab need kirjuks ja ebaülevaatlikuks. Seetõttu järgitakse õpikus nende uurijate eeskujul, kes tagasisidet tunnustades esitavad skeemidel siiski ainult otsustusprotsessi etappide põhimõttelise järjestuse (Laux 1995, lk. 7; Altier 1999, lk. 43; Вилкас, Майминас 1981, lk. 38–39).

Erialakirjanduses ei ole kujunenud kindlat ühtset seisukohta küsimuses, kas otsustusprotsessi etappide hulka arvata ka otsuste teostamine ja tegelike tulemuste võrdlemine kavandatutega.



Joonis 3.1. Otsustusprotsessi analüütiline skeem.

Lähtudes nende tegevuste tähtsusest majanduse juhtimisel, on mõned autorid (Harrison 1999, lk. 40; Mag 1977, lk. 7) kandnud

need eraldiseisvate etappidena otsustusprotsessi koosseisu, mis tähendab sisuliselt juhtimise samastamist otsustamisega (vt. ptk. 2).

Käesolevas õpikus järgitakse seisukohta, et otsuse teostamine ja selle tegelike tulemuste võrdlus (tagasiside juhtimissüsteemis) ei kuulu otsustusprotsessi koosseisu, kuid kujutavad endast majanduse juhtimise tähtsaid etappe. Et analüüs esineb ka väljaspool otsustusprotsessi (nt. otsustuse realiseerimise tulemuste hindamisel), siis ei saa tõstatada ka empiirilise majandusanalüüsi ja otsustusteooria samastamise probleemi.

Majanduse juhtimise teorias ja praktikas pööratakse majandusanalüüsile ebapiisavalt tähelepanu. Eelkõige on nõrgalt seotud juhtimisotsuste ettevalmistamise analüüs ja nende otsuste teostamisel saadud tulemuste hindamine. Otsustusteooria analüütilise sisu selge väljatoomine võimaldab seda seost tugevdada ja majanduse juhtimist täiustada.

4. OTSUSTUSPROTSESSI PÕHIETAPPIDE SISU

4.1. Ülesande püstitamine

Enamik autoritest alustab otsustusprotsessi käsitlemist eesmärgi püstitamise probleemaatikast. Käesolevas õpikus toetutakse L. Jevlanovi uurimusele, milles peetakse otsustusprotsessi alguseks esimese ja iseseisva etapina ülesande püstitamist e. probleem-situatsiooni määratlemist. Selle etapi sisu on järgmine: “Ülesande püstitamise etapil tuleb anda vastused küsimustele: Milline probleem ja millistes tingimustes tuleb lahendada? Millal see tuleb lahendada? Millised jõud ja vahendid on rakendatavad probleemi lahendamiseks?” (Евланов 1984, lk. 30).

Otsustuse ettevalmistamise sellel etapil toimub:

- 1) lahendust vajava probleemsituatsiooni väljatoomine ja kirjeldamine;
- 2) otsuse ettevalmistamiseks ja vastuvõtmiseks vajaliku ning lubatava ajaperioodi määratlemine;
- 3) otsuse ettevalmistamiseks ja vastuvõtmiseks vajalike materiaalsete ja tööjõuressursside hulga määratlemine.

Seega on ülesande püstitamine juba iseenesest otsustus — lähtuvalt probleemsituatsiooni tähtsusest ning otsustaja käsutuses olevatest aja-, töö- ja muudest ressurssidest otsustatakse probleemsituatsiooni lahendamise käivitamine või peatamine (edasilükkamine sobivamale ajale, mil probleemi teravus ei võimalda sellest enam mööda vaadata). Otsustusprotsessi alustamise puhul tuleb aga teha omakorda (osa)otsused selle (analüütilise) ettevalmistamise ulatuse ja sügavuse asjus. Kõike ja lõpuni ei ole võimalik kunagi analüüsida, sest otsuse ettevalmistamisel on ajalised ja ressurssidega määratud piirangud.

Kõigepealt tuleb selgeks teha mõiste **“probleemsituatsioon”** olemus. E. Brauchlin on andnud ülevaate selle mõiste arengust käesoleval sajandil (Brauchlin 1978, lk. 34–45). **1920.–1930. aastatel** valitses seisukoht, mille kohaselt **probleem kujutab endast raskust**, millega inimesed majandustegevuses kokku puutuvad ja mille nad ladusama ja kergema tegutsemise nimel tulevikus ületama peaksid. Selline kitsas lähenemine mõistele **“probleemsituatsioon”** on puudulik kahest aspektist.

Esiteks. Raskus on terav konfliktsituatsioon, mis tekib majandustegevuses vastuolude või lahendamata probleemide kuhjumisel. Raskus on seega tavaliselt varasemate (pikemaajaliste) tegematajätmistele tulemus. Raskuste lahendamisele suunatud juhtimine (juhtimine seisneb peamiselt raskustele lahenduste otsimises) ei saa olla tõhus ja otstarbekas. Sihiks peaks olema märgata probleeme (vastuolude sugemeid, hälbeid süsteemi funktsioneerimise normaalsest režiimist), mis võivad viia raskusteni, ja kavandada õigel ajal nende probleemide lahendamine, et vältida raskuste teket.

Teiseks. Majanduse arengut ei saa ka kõige üldisemas mõttes (kõige kõrgemal abstraktsiooni tasemel) käsitleda raskuste ületamise või neist hoidumise järjepideva protsessina. Majanduse areng on suunatud ühiskonna majandusliku aluse kvalitatiivsele muutmisele inimese elu rikastamiseks eesmärkide saavutamise teel. Niisuguse situatsiooni tähistamiseks on mõiste **“raskus”** liiga kitsas.

Teise maailmasõja järel süvenes oluliselt majanduse sihipärase arendamise vajadus. Sel baasil levis üha laiemalt ka arvamus, et **probleemsituatsiooni tuleb mõista üldises tähenduses, nii et raskuste vältimine või ületamine kujutab endast selle üht erandjuhtu.** Seda seisukohta toetab enamus tänapäeva autoreid (nt. Altier 1999; Harrison 1999 jne.)

Mõned näited probleemsituatsioonidest majanduses.

Ettevõtte aspektist:

Firma arengu strateegiliste suundade valik. Siin on tegemist väga olulise otsusega, kus tuleb arvesse võtta paljusid ettevõttesiseseid ja -väliseid tegureid. Edukad firmad jälgivad ja korrigeerivad oma arengustrateegiaid pidevalt. See näitab veel kord, et mõistet "probleemsituatsioon" ei saa samastada mõistega "raskus".

- *Investeeringisotsustused — nt. mida teha ootamatult firmasse laekunud miljoni krooniga?*
- *Töötaja valik uuele või vabanenud ametikohale.*
- *Väljatöötatud tootekavandite valik.*
- *Alltöövõtjate või hankijate valik.*
- *Firma (tehase, kaubamaja jne.) asukoha valik.*
- *Uuele turule sisenemise meetodi valik.*
- *Jne. Jne.*

Üksikisiku aspektist:

- *Töökoha valiku probleem.*
- *Investeeringisotsused.*
- *Õppimisvõimaluste valik.*
- *Jõulupreemia kulutamise võimaluste valik.*
- *Jne. Jne.*

Probleemsituatsiooni väljatoomine ja kirjeldamine tähendab selle piiritlemist ja formuleerimist majandusanalüüsi abil. Vastavalt mõiste "probleemsituatsioon" üldistamisele arenesid ka vaated selle analüüsi sisu kohta. Algul valitses seisukoht, et probleemi analüüs seisneb raskuste lokaliseerimises kättesaadava informatsiooni alusel. Viimasel ajal tungib aga esiplaanile arusaamine, et **probleemsituatsiooni iseloomustamine tähendab probleemi tekkimise põhjuste kompleksset süsteemset analüüsi**. Sellest tulenevalt kujutab probleemi käsitus endast peamiselt kvalitatiivset analüüsi, mille käigus kirjeldatakse probleemi sisemist

struktuuri ja tähtsamaid seoseid tema lahendamise väliskeskonnaga.

Ajalisest aspektist tuleb arvestada asjaoluga, et **peaaegu kõik majandusotsustused võetakse vastu ajahädas**, s.t. majanduspraktikas eraldatakse otsuse vastuvõtmiseks vähem aega, kui oleks tarvis probleemsituatsiooni kohta käivate teadmiste ja informatsiooni kasutamiseks otsuse ettevalmistamise kõige ökonoomsemal režiimil. Otsuse ettevalmistamise **vajaliku ja lubatava (võimaliku) ajavaru vastavusse viimiseks** võib kontsentreerida ressursid lühemale (lubatavale) ajavahemikule. Selle tulemusena väheneb ressursside kasutamise efektiivsus (mitte ainult majanduslik):

esiteks, väheneb kontsentreerimisel ressursside kasutamise piirkasulikkus otsustuse ettevalmistamisel;

teiseks, teravneb ressursside defitsiit valdkondades, mille arvel ressursside kontsentreerimine mingile probleemile toimus.

Vaatlusalusel momendil oli ressursside kontsentreerimine teravale probleemsituatsioonile kahtlemata õigustatud, sest probleemi lahendamise viivitamine tooks kaasa ressursside kasutamise tõhususe langusest suuremaid kahjusid. Ressursside kasutamise maksimaalse efektiivsuse tagamise aluseks on aga probleemsituatsiooni väljatoomise õigeaegsus, mis jätab lahendusotsuse ettevalmistamiseks vajaliku aja. Seega tuleb juhtimise täiustamiseks vähendada ajahädas töötamise subjektiivseid põhjusi, mis peituvad juhtimistöõ halvas organisatsioonis. Nagunii jätkub ka ajahäda tekkimise objektiivseid asjaolusid, mis peituvad probleemide õigeaegse tunnetamise võimaluste piiratuses ja komplitseerituses.

Probleemsituatsioonide väljatoomine majanduses on majandusteaduse ülesandeks. Majandusteaduse mõjukus sõltub võimest võimalikult kiiresti (õigel ajal) tunnetada probleeme ja kirjeldada (mõõta) nende probleemide säilimise ning süvenemise majandus-

likke, sotsiaalseid, poliitilisi, psühholoogilisi jt. tagajärgi. Probleemist tulenevaks majanduslikuks tagajärjeks võib olla kahju (kui tegemist on raskustega) või saamata jäänud positiivsed tulemused (kui tegu oli arenguprobleemiga). Tagajärgede võrdlev analüüs probleemi uurimiseks vajalike ressurssidega on otsuse ettevalmistamise ajahorisondi kindlaksmääramise aluseks. Kõiki probleeme pole kunagi võimalik korraga lahendada. Väiksemat kahju tekitavad probleemid peavad ootama oma järge, kuni ressursipiirangud jätavad nende jaoks võimaluse.

Teine otsuse ettevalmistamiseks vajaliku ja võimaliku aja vahe (ajadefitsiidi) ületamise võimalus peitub **ettevalmistustööde ja uuringute kvaliteedile esitatavate nõudmiste langetamises**, s.t. ainult mõistlike nõudmiste esitamises probleemi kajastavale informatsioonile ning viimase töötlemise sügavusele. Selle tulemusena lühendatakse otsuse ettevalmistamiseks vajalik aeg lubatava aja piiridesse, mistõttu langeb aga paratamatult vastuvõetava otsustuse kvaliteet. Loodetakse, et madalama kvaliteediga otsustusest tulenevad kahjud kompenseeritakse otsuse varasemast elluviimisest tuleneva positiivse tulemusega. Mõistliku kompromissi saavutamine ülalnimetatud vastandlike nõudmiste vahel on võimalik ainult igakülgsel ja sügavale teaduslikule analüüsile toetudes.

Analoogiliselt ajaliste nõudmiste ja võimaluste kooskõlastamisega tuleb analüüsida teiste ressursside vajadust ning selle katmise võimalusi. Otsustuse ettevalmistamine tähendab probleemituatsiooni, selle tekkimise põhjuste ja lahendamise teede põhjalikku analüüsi, mis nõuab sageli suurte kulutuste tegemist. Sihiks tuleb võtta nende vahendite kasutamise kõrge majanduslik tõhusus. Sellele juhtimise täiustamise aspektile pööratakse majanduspraktikas veel vähe tähelepanu.

Ressursside kasutamist ei tohi vaadelda eraldi üksikute juhtimisülesannete lahendamise seisukohalt, vaid kindlustada olemasolevate piiratud (nappide) ressursside kõige tõhusam rakenda-

mine, suunates need kõige perspektiivikamate probleemide lahendamisele. See tähendab, et kõiki probleemsituatsioone tuleb analüüsida ka võrdlevalt, et välja selgitada lahendamise prioriteedid.

Ülesande püstitamise etapp lõpeb otsustusega probleemsituatsiooni suunamisest (mittesuunamisest) lahendamisele. Kui probleemsituatsioon tunnistatakse tähtsaks ja on prioriteediks ka ressursside jaotamisel probleemsituatsioonide vahel, siis asutakse otsima probleemile optimaalset lahendust, s.t. optimaalset juhtimisotsustust ette valmistama.

4.2. Eesmärgi püstitamine

Eesmärk kirjeldab tegevuse soovitatavat lõpptulemust. Selles tuuakse välja probleemsituatsiooni tuum (peamised iseloomulikud jooned) ja kirjeldatakse juhitava protsessi uut vastuoludeta stabiilset seisundit. Eesmärk määratletakse probleemsituatsiooni kompleksanalüüsi alusel, uurides põhjalikult selle sisemist struktuuri ja olulisi seoseid (sisendeid ja väljundeid) väliskeskkonnaga.

Sõltuvalt lahendatava probleemi keerukusest ja mõõtmelisusest **on ka otsustuse eesmärk enam või vähem keeruline ettekujuste süsteem soovitavast tegutsemise lõpptulemusest.** Selles mõttes ei ole õige rääkida eesmärgist ainsuses, vaid eesmärkide süsteemist, milles tuleb tagada alaeesmärkide kooskõlalisus.

Majandusliku probleemsituatsiooni analüüsimisel tuleb teha valik — kui detailselt esitada eesmärkide süsteem. See oleneb eelkõige püstitatud ülesande iseloomust, abstraherituse ja määramatuse astmest. Mõnel juhul võib osutada otstarbekaks piirduda üheainsa (ühemõõtmelise) eesmärgi seadmisega.

Näide. Isik X tahab asutada ettevõtte. Ta on leidnud tegevusala, kindla suurusega turuniši ning tal on rahalised vahendid oma

*eesmärkide realiseerimiseks. Probleem seisneb selles, et on valida mitme tootmistehnoloogia vahel, mis erinevad jooksvate tootmiskulude ja vajalike investeeringute taseme poolest. Ettevõtte eesmärgiks tootmistehnoloogia valikul on **maksimeerida kasum**.*

Kasumit ettevõtte põhieesmärgina vaadeldes tuleb siiski meeles pidada, et maksimeerida tuleb **pikaajaline kasum**. Sel juhul võib ühele eesmärgile kontsentreerumine olla põhjendatud, kuna tegemist on ettevõtte peaeesmärgiga, ning teisi võimalikke eesmärke (käibe ja turuosa suurendamine, kulude vähendamine, firma imago, töötajate rahulolu jne.) tuleks käsitleda selle saavutamise vahenditena.

Enamus majandusotsuseid ei ole aga nii abstraheritud ja pikaajalised, et kasumi vaatlemine ainueesmärgina oleks õigustatud. Pikaajalist kasumit on ka väga keeruline prognoosida. Niisiis on otsustusülesannetes tihti otstarbekas käsitleda lühemaid perioode ja liigendada eesmärk alameesmärkideks, mille saavutamist oleks võimalik jälgida ja prognoosida.

Näide. Ettevõttel on Eesti turul 60%-line turuosa. Suure läbimüügi tõttu on firma kasumid viimastel aastatel olnud üsna suured, mis omakorda on teinud võimalikuks investeeringud tootmisse. Firmal on plaan siseneda Soome turule ja tal tuleb valida turule sisenemise meetodite seast parim, pidades silmas järgmisi eesmärke:

- tagada maksimaalne kasum Soome turul;
- tagada oma kaubamärgi laiem tuntus, et hiljem oleks lihtsam siseneda teiste lääneriikide turule.

Näide. Erakond Y ei ole rahul Eestis kehtiva proportsionaalse tulumaksu süsteemiga ning soovib oma valimisplatvormis pakkuda parema süsteemi. Niisiis tuleb erakonnal Y valida välja (oma

arvamust mööda) parim võimalik maksusüsteem. Peaesmärgi "hea maksusüsteem" liigendavad erakonna liikmed järgmisteks alaeesmärkideks.

- *Majanduslik efektiivsus: maksusüsteem ei tohiks takistada ressursside optimaalset jaotumist.*
- *Administratiivne lihtsus: maksusüsteemi elluviimine peaks olema võimalikult lihtne ja odav.*
- *Paindlikkus: maksusüsteemi peaks olema võimalik muuta kiiresti ja operatiivselt, vastavalt majandustingimuste muutusele.*
- *Poliitiline vastutus: süsteem peaks tagama, et inimesed teaksid, mille eest nad maksavad. Süsteem peaks peegeldama inimeste eelistusi.*
- *Õiglus: maksusüsteem peaks olema kõigi maksumaksjate suhtes õiglane.*

Püstitatud eesmärgid ei pruugi alati olla komplementaarsed. Konkureerivad eesmärgid toovad eesmärkide süsteemi vastuolu, selle ületamise võimaluste kohta vt. 9. peatükki.

Kui otsustajaks ei ole tippjuhtkond, vaid ettevõtte kindla valdkonna juht, võib eesmärk olla väga konkreetne, sest otsustaja kompetentsivaldkond on kitsas.

Näide. Ettevõtte krediidijuhil tuleb vastu võtta otsus, millised maksetingimused kehtestada ettevõtte klientidele järgmisel aastal. Eesmärgiks on tagada suurim positiivne inkrementaalne raha-voog ceteris paribus (muudel võrdsetel asjaoludel).

Eesmärk on püstitatud kitsalt, sest just see valdkond kuulub krediidijuhil kompetentsi. Muude firmasiseste ja -väliste teguritega arvestamine kuulub juba finantsjuhi ja teiste tippjuhtide töövaldkonda.

Otsustusülesande eesmärgi (eesmärkide) seadmisel on oht ajada see segamini otsustusprotsessi lõpptulemusega. Näiteks: *peaeesmärgiks on otsustada firma edasine saatus; peaeesmärgiks on otsustada, millisele tootesarjale spetsialiseeruda.* Otsus kui selline ei ole eesmärgiks. Eesmärgi püstitamisel tuleb lähtuda siiski kirjeldatud probleemsituatsioonist. Seda ei tohiks segi ajada nõupidamislaua taga istuvate juhtide või otsustusülesannet koostava tudengi isikliku eesmärgiga — saaks otsus ometi vastu võetud!

Tihti puudutab vastuvõetav otsus mitmeid huvigruppe, kuid probleemi tuleks vaadelda siiski otsustaja (otsustajate) vaatepunktist. Seda tuleks jälgida ka eesmärkide püstitamisel. Kui on tegemist näiteks ettevõtte otsusega, tuleks ka eesmärgid seada ettevõtte, mitte kliendi või hankija vms. vaatepunktist lähtudes.

Näide. Pagaritööstus peab otsustama, millist leivasorti tootma hakata. Parima sordi leidmiseks seatakse järgmised eesmärgid:

- hea maitse;
- hea lõhn;
- madal hind.

Siin on selgelt tegemist mitte ettevõtte, vaid kliendi eesmärkidega leivasordi valimisel. Ettevõtet ei huvitaks näiteks mitte madal hind, vaid kasum (tulud ja kulud), turuosa vms. Eespool toodud eesmärkide järgi otsustades ei valiks ettevõtte tõenäoliselt enda jaoks parimat varianti. Küll võib toodud kolmel teguril olla suur mõju ettevõtte eesmärgi saavutamise võimalustele ning mõningatel juhtudel võib olla põhjendatud nende vaatlemine alameesmärkidena.

Eesmärgid tulenevad tegeliku olukorra (reaalsuse) analüüsist, mitte teooria formaalsetest seisukohtadest. Otsustusteooria ei saa otsustajale ette öelda tegevuse eesmärke, aga teooria aitab juhil

ületada või vähendada eesmärkide süsteemi vastuolulisust ja ette valmistada otsuse, mis võimaldab suurimal määral saavutada otsustaja püstitatud eesmärgi.

Otsustusteooria üheks peamiseks puuduseks on asjaolu, et eesmäärke vaadeldakse selles kui etteantuid, mitte kui probleemsituatsiooni kompleksse süsteemse analüüsi tulemusi.

Selguse huvides tuleb täpselt piiritleda eesmärk ja selle analüütilise kirjeldamise vahendid. **Eesmärki ei tohi samastada teda kirjeldavate näitajatega**, sest viimased ei suuda kunagi täielikult edasi anda eesmärgi olemust (kvaliteeti). Kujundades oma tegevust ainult eesmärki (kaudselt) kajastavate kvantitatiivsete näitajate väärtuste alusel, põhjustame ise tasakaalustamatust ning kahju ja lõppkokkuvõttes püstitatud eesmärgi mitte-saavutamise.

Eesmärk kui süstematiseeritud ettekujutus probleemsituatsiooni lahendusest koosneb vastastikusel seoses olevatest elementidest, mida saab mõnikord kirjeldada majandusstatistiliste näitajate abil. Kuid sel juhul tuleb kindlasti modelleerida ka nende näitajate seosed nii, et need vastaksid eesmärgi sisemistele seostele. Pärast eesmärgi, s.t. tegevuse soovitava lõpptulemuse määratlemist saab asuda selle saavutamise teid ja vahendeid uurima.

4.3. Alternatiivide leidmine ja väljatöötamine

Otsustamisest saab rääkida ainult juhul, kui on täidetud kindlad tingimused:

- 1) eesmärgi poole viib mitu teed ja selleks saab kasutada erisuguseid vahendite (ressursside) kombinatsioone;
- 2) otsustajal on vabadus valida eesmärgi saavutamisele suunatud mitme tegevusvariandi vahel.

Alternatiivid tuleb otsustajal leida oma konkreetset kohta (juhtimise taset) ja aega (otsuse realiseerimise perioodi pikkust)

arvestades nii, et need viiksid liikumise lähtepunktist (probleem-situatsioonist) selle lõpp-punkti (eesmärgini).

Otsustusteoorias ei käsitleta alternatiivide leidmise või välja-töötamise sisulisi küsimusi, alternatiive vaadeldakse (väljastpoolt teooriat) etteantuna. Otsustamise mõte taandatakse parima alterna-tiivi leidmisele etteantute kogumist. Alternatiivide kogumi moodustumise probleemid ei paku formaliseeritust taotlevale otsustusteooriale huvi, paraku ei tegele selle problemaatikaga ka ükski teine juhtimisteaduse osa. Selline käsitlus, mis tuleneb majandusanalüüsi alahindamisest juhtimisülesannete lahendamisel, on kahjuks sageli omane ka praktilisele majandustegevusele.

Parima lahendusvariandi valik etteantute kogumist kujutab endast ülesande kergemat poolt — tõsi küll, piisavalt keerulist, et õigus-tada otsustusteooria arendamise vajadust. Majandustegevuse juh-timise põhiline keerukus peitub just nimelt sedavõrd täieliku alternatiivide kogumi kujundamises, et see sisaldaks ilmtingimata ka eesmärgi poole liikumise parimaid variante.

Näide. Inimene soovib talle laekunud 1 miljoni krooni võimalikult tulusalt ja riskivabalt investeerida. Ta kaalub järgnevaid alterna-tiive:

- 1) investeerida kinnisvarasse kesklinnas;*
- 2) investeerida HF obligatsioonidesse;*
- 3) investeerida sõbra ettevõttesse;*
- 4) panna 1 miljon krooni panka tähtajalisele hoiusele.*

See alternatiivide kogum ei sisalda tõenäoliselt parimaid variante (nt. investeerimisportfellid — võib-olla oleks tulusam ja riski-vabam investeerida oma raha ühe asemel mitmesse ettevõtmis-se?).

Valikuprotseduur saab tõhusalt töötada ainult juhul, kui parim alternatiiv sisaldub üldse vaatlusaluses kogumis. Jääb mulje, et

juhtimisvead tulenevad peamiselt võimetusest või soovimatusest näha (tunnetada, otsida, üles leida) probleemsituatsiooni lahendamise parimaid teid ja tõhusamaid vahendeid. Lahendust otsitakse sageli mitmesugustel (ideoloogilistel, poliitilistel, psühholoogilistel jms.) põhjustel sealt, kus seda ei ole. Kuid niisugust olukorda põhjustab ka majandusanalüüsi alahindamine ja mittekasutamise majanduse juhtimisel.

Majandusanalüüsi ja otsustusteooria ühendamine annab alternatiivide kogumi formeerimise etapil võimaluse tasakaalustada juhtimisülesannete lahendamise protsessi. Majandusanalüüsis suureneb majandusprotsesside uurimise sihipärasus, sest otsustusteooria annab selge pildi analüütilise informatsiooni edasise kasutamise sisust ja vormist. Otsustusteooria formaalsete valiku-protseduuride rakendamisel tekib aga majandusanalüüsi abil kindlus, et vaatluse all on kõik parimaks pretendeerida võivad tegevusvariandid.

Otsustusteoorias käsitletakse tavaliselt standardülesandeid — parima valik alternatiivide piiratud (väikesest) kogumist. Sellisele tingimusele vastavad üldjuhul ainult spetsiifilised ühekordselt lahendatavad juhtimisülesanded. Majandustegevuse igapäevane juhtimine, millele on iseloomulikud rutiinsed korduvad juhtimisülesanded, annab võimaluse süvendada probleemsituatsiooni, selle lahendamise eesmärgi ning alternatiivide ja neid mõjutava väliskeskkonna tunnetust. See saavutatakse analüüsi järjekindla süvendamise ja detailiseerimisega.

Analüütilise töö mahu suurendamisega seotud kulud tasuvad end ära saadud teadmiste (informatsiooni) korduva kasutamisega igapäevastes (korduvates) juhtimisülesannetes.

Selgelt piiritletud iseseisvate alternatiivide asemel tuleb majandustegevuse juhtimisel sageli kokku puutada pideva muutumiskiirkonnaga juhivate suurustega (tegurnäitajatega), mille vääruste kombineerumisel võime rääkida valikuvõimaluste (tegevusvariantide) lõpmatust hulgast. Seega tuleb ka otsustusteoorias

enam ümber orienteeruda valikuprotseduuridele, mis töötaksid sellise alternatiivide kogumiga, mitmemõõtmelise ruumiga (vt. Bamberg *et al.* 1996; Saliger 1993).

4.4. Väliskeskkonna seisundite kirjeldamine

Väliskeskkonna seisundite kirjeldamise etapp on otsustuse ettevalmistamise protsessis analoogne ja tihedalt seotud alternatiivide määratlemise etapiga. Alternatiivide väljatoomisel olid aluseks otsustaja juhitud tegurid. Väliskeskkonna seisundid kujunevad otsustaja seisukohalt juhitamatute tegurite väärtuste kombineerumisel.

Tuleb mainida, et otsustusteoreetiline väliskeskkonna määratlus erineb mõneti juhtimise valdkonnas kasutatavast. Kui enamus juhtimisteooriaid näeb väliskeskkonnana kõike ettevõttest (organisatsioonist) väljapoole jäävat, mis avaldab mõju ettevõtte tegevusele ning mida ettevõtte enamasti saab ka oma tegevusega mõjutada (sh. kliendid, tarnijad, konkurendid jne.), siis otsustusteooria käsitleb väliskeskkonda kui otsustaja (juhi) poolt mõjutamatute tegurite kogumit. Niisugune käsitlusviis on antud juhul otstarbekas, sest loob aluse analüütilise lähenemise kasutamiseks otsustusprotsessis, eraldades selgelt juhi poolt juhitud ja juhitud tegurid.

Juhitamatute tegurite kaasmõju all kujunevad alternatiivide realiseerimise tegelikud tulemused ja nende vastavuse aste probleem-situatsiooni lahendamise eesmärgile. Alternatiivid ja väliskeskkonna seisundid moodustavad majandussubjekti tegutsemise tervikliku ruumi.

Näide. Üheks väliskeskkonna teguriks, mis avaldab mõju paljudele majandusotsustele, on nõudlus. Võimalikeks väliskeskkonna seisunditeks võiksid sel juhul olla näiteks:

- *S1 — nõudlus suureneb;*

- *S2 — nõudlus jääb samaks;*
- *S3 — nõudlus väheneb.*

Tihti avaldab alternatiivide teostamise tulemustele olulist mõju mitu väliskeskkonna tegurit. Nende väärtuste kombinatsioonidena saab välja tuua võimalikud väliskeskkonna seisundid.

Näide. Ettevõtte tegevuse tulemustele avaldavad olulist mõju kaks väliskeskkonna tegurit: inimeste ostujõud (jääb samaks või kasvab) ning turukonkurents (tekib või ei teki uus konkurent). Võimalikud väliskeskkonna seisundid:

- *S1 — inimeste ostujõud jääb samaks, uusi konkurente ei teki;*
- *S2 — inimeste ostujõud jääb samaks, tekib uus konkurent;*
- *S3 — inimeste ostujõud kasvab, uusi konkurente ei teki;*
- *S4 — inimeste ostujõud kasvab, tekib uus konkurent.*

Väliskeskkonna seisundid nagu alternatiividki välistavad üksteist. Väliskeskkonna seisundid saame juhitamatute tegurite võimalike väärtuste kombineerimisel. Ühelt poolt, korraga eksisteerib ainult üks väliskeskkonna seisund, teisalt, mingi väliskeskkonna seisund on alati olemas.

Tegurite jaotumine juhitavateks ja juhitamatuteks ei ole ühene. Absoluutselt juhitamatute tegurite kõrval esineb ka tinglikku (teatud piirides) juhitamatust. See sõltub paljude tegurite puhul juhtimise tasemest — mida madalamal juhtimise tasemel asub otsustaja, seda enam ühiskondlikke tegureid on tema jaoks juhitamatud (perekonna või ettevõtte tasandil on juhitamatud paljud tegurid, mis riigi tasemel on juhitavad). Tegurite juhitavusele avaldab mõju ka otsuse elluviimise perioodi pikkus — mida lühem on vaatlusalune periood, seda suurema hulga tegurite

puhul tuleb otsustamisel lihtsalt arvestada nende väljakujunenud tasemega.

Tinglikult juhitavate tegurite olemasolu tõttu on piir alternatiivide ruumi ja väliskeskkonna ruumi vahel hägus — mõnikord on raske määratleda, kas mingit tegurit käsitleda vastuvõetava otsuse seisukohalt juhitavana või mittejuhitavana. Otsustusteoorias seda probleemi ei käsitleta, kuid majanduse juhtimise täiustamise seisukohalt osutub see sageli oluliseks.

Analoogiliselt alternatiivide käsitlemisele eeldatakse otsustusteoorias, et kõik otsustuse seisukohalt olulised (alternatiivide teostamise tulemusi oluliselt mõjutavad) väliskeskkonna seisundid on ette antud, s.t. otsustusteooria ei tegele väliskeskkonna määratlemise (väljatoomise) probleemidega, vaid ainult etteantud väliskeskkonnaseisundite mõju analüüsiga vastuvõetavale otsusele (tehtavale valikule). Ka selles probleemiringis võimaldab otsustusteooria täiendamine majandusanalüüsi teoorias väljatöötatud käsitusviisidega oluliselt täiustada majanduse juhtimise metodoloogilisi aluseid.

Väliskeskkonna analüüs seisneb järgmises:

- võimaliku mõjuga juhitamatute tegurite kogumi määratlemine;
- juhitamatute tegurite muutumise seaduspärasuste kindlakstegemine ja muutumise (tendentside) prognoosimine;
- juhitamatute tegurite mõju intensiivsuse mõõtmine (alternatiivide realiseerimise tulemustele).

Juhitamatud tegurid.

1. Determineeritud (üheselt määratud) muutumise ulatuse ja mõju intensiivsusega. Ei raskenda oluliselt otsustuse vastuvõtmist, sest nende mõju alternatiivide teostamise tulemustele on üheselt mõõdetav.
2. Stohhastilise (tõenäosusliku) muutumise ulatuse ja mõju intensiivsusega tegurid. Selliste mõjurite olemasolu korral muutub otsustamine keeruliseks, sest pole võimalik mõõta üheselt alternatiivide teostamise tulemusi.

Otsustamine väliskeskkonna (mõju) määramatuse tingimustes ongi otsustusteooria komplitseerituim ja huvitavaim osa.

4.5. Väliskeskkonna erinevate seisundite tekkimise tõenäosuste leidmine

Otsustusteoorias käsitletakse parima alternatiivi valiku iseärasusi ja probleeme väliskeskkonna määramatuse tingimustes. Määramatuse astet väljendavad väliskeskkonna seisundite võimaliku esinemise tõenäosused (tõenäosuste jaotused). Eesmärgiks on konstrueerida otsustusprotseduur, mis leiab üles olemasolevate väliskeskkonna seisundite tõenäosuste jaotuse juures suurima tõenäosusega parimaid tulemusi andva tegutsemisvariandi.

Väliskeskkonna seisundite tõenäosuste jaotuste leidmise probleemidega otsustusteooria aga ei tegele, need on eelduste kohaselt ette antud. Majanduse juhtimise täiustamiseks tuleb otsustusteooriat täiustada väliskeskkonna muutumisest tõenäosusliku pildi loomise metodoloogiliste alustega.

Väliskeskkonna seisundite esinemise tõenäosuste hindamiseks tuleb kõigepealt leida juhitamatute tegurite muutumise seaduspärasused ja modelleerida nende muutumise tendentsid ning omavahelised seosed. Selle alusel saab prognoosida juhitamatute tegurite muutumise üldistele tendentsidele vastavad arväärtused otsuste teostamise ajaks. Tõenäosuste abil kirjeldatakse võimaliku (tegeliku) väärtuse kõikumist arengutrendi alusel leitud prognoosiväärtuse ümber.

Määramatust vaadeldakse otsustusülesannetes järgmiste astmete kaupa.

1. Täielik määratus, s.t. on olemas täielik informatsioon oodatavate väliskeskkonna seisundite kohta. Sel juhul on igal alternatiivil ainult üks kasulikkusehinnang, mis vastab ainsale võimalikule (ette teadaolevale) väliskeskkonna seisundile. Niisugune situatsioon esineb majanduspraktikas väga harva.

2. On võimalik leida väliskeskkonna seisundite objektiivsete tõenäosuste jaotus otsustuse realiseerimise perioodiks. Objektiivsed tõenäosused leitakse majandusprotsesside empiirilise analüüsi tulemusena. Alternatiivide elluviimise kasulikkusehinnangud erinevates väliskeskkonna seisundites kaalutakse nende seisundite tekkimise objektiivsete tõenäosustega, mille tulemusena saadaksegi edasistes võrdlustes kasutatav alternatiivi oodatav kasulikkusehinnang. Tõenäosustega kaalumise kõrval on ka teisi alternatiivi teostamise oodatava kasulikkuse hindamise meetodeid (vt. ptk.17).
3. On võimalik saada väliskeskkonna seisundite tekkimise subjektiivsed tõenäosused. Subjektiivsed tõenäosused ei toetu majandusprotsesse iseloomustava objektiivse informatsiooni uurimisele, vaid majandussubjektide kogemustele ja intuitsioonile. Neid tõenäosusi kasutatakse alternatiivide kaalumisel analoogselt objektiivsete tõenäosustega, kuid lisaks analüüsitakse veel subjektiivsete tõenäosuste objektiivsetest erinemise võimalikke tagajärgi alternatiivi oodatava kasulikkuse hinnangule.
4. Täielik määramatus — puudub igasugune informatsioon väliskeskkonna seisundite tekkimise võimaluste hindamiseks. Sel juhul hinnatakse alternatiivi oodatavat kasulikkust määramatuse maksimaalsest tasemest lähtudes — kõigi võimalike keskkonnaseisundite tekkimise tõenäosused loetakse võrdseks.

Näide. Eksperdid hindavad majanduse arengustsenaariumide tõenäosuseks järgmisel aastal:

- majanduslangus — 10%;
- stabiilsus — 50%;
- tõus — 40%.

Kui on tegemist mitme väliskeskonnateguriga, võib neid ka eraldi hinnata, kuid allpool toodud tehe on korrektne vaid siis, kui väliskeskonna tegurid on vastastikku sõltumatud, s.t. ei mõjuta üksteist.

Näide. Ettevõtte tegevuse tulemustele avaldavad olulist mõju kaks väliskeskonna tegurit:

- *rahva ostujõud (aegridade analüüsi põhjal jääb samaks 20%-lise tõenäosusega, kasvab 80%-lise tõenäosusega);*
- *konkurents turul (eksperthinnangul tekib uus konkurent 70%-lise tõenäosusega, ei teki 30%-lise tõenäosusega).*

Väliskeskonna seisund		Tekkimise tõenäosus
<i>S1 — rahva ostujõud jääb samaks, uusi konkurente ei teki</i>	<i>0,2 * 0,3</i>	<i>0,06</i>
<i>S2 — rahva ostujõud jääb samaks, tekib uus konkurent</i>	<i>0,2 * 0,7</i>	<i>0,14</i>
<i>S3 — rahva ostujõud kasvab, uusi konkurente ei teki</i>	<i>0,8 * 0,3</i>	<i>0,24</i>
<i>S4 — rahva ostujõud kasvab, tekib uus konkurent</i>	<i>0,8 * 0,7</i>	<i>0,56</i>

Empiiriline majandusanalüüs toetab otsustusprotsessi sellega, et aitab prognoosida väliskeskonna eri seisundite tekkimise tõenäosusi, s.t. vähendada otsustamist komplitseerivat määramatust.

4.6. Tegutsemise võimalike tulemuste kirjeldamine

Igasugune tegevus, igasuguse ürituse (organisatsioonilise, tehnilise jms.) korraldamine viib alati mingite tulemusteni. Sel etapil

selgitataksegi välja alternatiivist mõjutatud nähtuste võimalik ring ning neis toimunud muutuste võimalik iseloom.

Kuigi see otsustusprotsessi etapp võib kattuda osaliselt järgmise etapiga (alternatiivide elluviimise tulemuste hindamine konkreetsetes väliskeskkonna tingimustes), on tegutsemise võimalike tulemuste kirjeldamine käesolevas õpikus siiski eraldi välja toodud, et rõhutada tulemuste kvalitatiivse kirjeldamise olulisust. Alternatiivide teostamise tulemuste arvudesse viimisele (mis toimub järgmisel otsustusprotsessi etapil) peab eelnema põhjalik kvalitatiivne analüüs.

Tegutsemise tulemused võivad olla:

- nii püstitatud eesmärgiga seotud kui ka seostamata;
- nii oodatud kui ka ootamatud;
- nii otsesed kui ka kaudsed;
- nii positiivsed kui ka negatiivsed.

Nende resultaaside väljatoomise ja kirjeldamisega seotud probleeme formaliseeritud otsustusteoorias ei käsitleta. See on majandusprotsesside siseseoste ja arengu seaduspärasuste kvalitatiivse analüüsi tähtsaks ülesandeks.

Suvalise alternatiivi teostamise tulemus on üldjuhul mitmemõõtmeline nähtus (s.t. koosneb paljudest kvalitatiivselt erinevatest komponentidest), mis mitmesuguste seoseahelate kaudu ilmneb eri kohtades ja erineval ajal.

Seetõttu on tähtis mitte ainult resultaaside vektori oluliste komponentide väljatoomine, vaid tuleb ette näha ka nende ilmnemise aeg ja koht. Seejuures tuleb erilist tähelepanu pöörata kaudsetele (vahendatud) seostele.

Tulemuste käsitlemisel ei tohi piirduda ainult peamistega, mis on otseselt seotud püstitatud eesmärgiga. Eesmärgi seisukohalt kõrvalised tulemused võivad olla mingist teisest ühiskondlikust aspektist sedavõrd olulised, et määravad vaatlusaluse tegevusvariandi lubatavuse või mittelubatavuse üldse.

Tulemused võivad positiivselt või negatiivselt mõjutada teisi subjekte, kellel kujuneb oma huvidest lähtuv suhtumine otsustajasse ning tema tegevusse. Vastavalt sellele suhtumisele võivad mõjutatavad subjektid oma tegevusega soodustada või pärssida otsuse elluviimist, muutes oluliselt eesmärgi saavutamise astet.

Alternatiivi teostamise tulemuste väljatoomisel tuleb arvestada ka ajategurit ja koguni kahest aspektist.

Esiteks olenevad tulemused sageli otsuse realiseerimise kiirusest. Alternatiivi realiseerimise kiirus (aeg) võib seejuures olla juhitav või mittejuhitav suurus.

Teiseks ei avaldu tulemus enamasti mitte ühel momendil või perioodil, vaid pikema aja jooksul. Seega tuleb tulemusi hinnata eraldi lühemas ja pikemas perioodis.

4.7. Alternatiivide elluviimise tulemuste kirjeldamine ja hindamine konkreetsetes väliskeskkonna tingimustes

Sel etapil konkretiseeritakse eelmiste etappide kvalitatiivse analüüsi tulemused. See tähendab, et empiiriliste andmete alusel hinnatakse kvantitatiivselt iga alternatiivi teostamise tulemusena toimuvaid muutusi kõigis väliskeskkonna tingimustes.

Otsustuse standardülesannete (vähe alternatiive, väike väliskeskkonna seisundite arv, üks tulemusi kirjeldav näitaja) puhul esitatakse tulemuste kirjeldus kahemõõtmelise tabelina, mille read vastavad alternatiividele, veerud väliskeskkonna seisunditele ning tabeli väljal esitatakse oodatava tulemuse arvväärts.

Näide. Investor soovib investeerida 100 miljonit krooni, eesmärgiga teenida maksimaalset kasumit. Ta on leidnud kolm võimalikku alternatiivi:

1) investeerida pangandusse;

2) investeerida tööstussektorisse;

3) investeerida kaubandusse.

Investeeringu tasuvusele avaldab mõju majanduse üldine olukord, võimalikud väliskeskkonna seisundid on järgmised:

1) majanduslangus;

2) majanduse stabiilne areng;

3) majandustõus.

Investor hindab iga alternatiivi elluviimise tulemusi (kasumit/kahjumit, kuna see on ainus teda huvitav tulemus) konkreetses väliskeskkonna tingimustes:

Alternatiivid	Väliskeskkonna seisundid		
	Majanduslangus	Stabiilsus	Tõus
Pangandus	-50 mln. kr.	10 mln. kr.	30 mln. kr.
Tööstus	-30 mln. kr.	5 mln. kr.	15 mln. kr.
Kaubandus	-10 mln. kr.	10 mln. kr.	20 mln. kr.

Nii lihtsalt kirjeldatavaid otsustusülesandeid tuleb ette suhteliselt harva. Ülesande komplitseerudes muutub keerulisemaks aga ka alternatiivi teostamise tulemuste kirjeldamine: mitme tulemusnäitaja korral tuleb koostada mitu tabelit.

Näide. Töötajate süvenevast rahulolematusest ajendatult kaalub suurfirma juhtkond võimalust muuta ettevõtte juhtimisstrateegiat. Uue strateegiaga loodetakse eelkõige saavutada töötajate rahulolu, mis on ettevõtte pikaajalise edu seisukohalt väga oluline; samas on endiselt päevakorras ka jooksva majandusaasta kasumi maksimeerimine, et täita aktsionäride ootusi. Eesmärgisüsteem:

- jooksev kasum — 50%;

- *töötajate rahulolu* — 50%.

Juhatus koosolekul arutatakse kolme võimalikku strateegiat.

- 1) *Strateegia 1* — õiguste ja vastutuse ulatuslik delegeerimine, töötajate kasumiosalus. Vajab suuri kulutusi töötajate koolituseks ja süsteemi juurutamiseks.
- 2) *Strateegia 2* — õiguste ja vastutuse mõõdukas delegeerimine. Kulud oleksid väiksemad kui esimese strateegia puhul.
- 3) *Strateegia 3* — jätkata senist tsentraliseeritud juhtimist. Otseseid kulutusi ei nõua.

Kasumi suurust mõjutab ka majanduse üldine olukord. Võimalikud väliskeskkonna seisundid:

- *majanduslangus* — tõenäosus 20%;
- *majanduse stabiilne areng* — tõenäosus 40%;
- *majandustõus* — tõenäosus 40%.

Tulemuste väljad

1. Jooksva majandusaasta kasum

<i>Alternatiivid</i>	<i>Väliskeskkonna seisundid</i>		
	<i>Majanduslangus</i>	<i>Stabiilsus</i>	<i>Tõus</i>
<i>Strateegia 1</i>	<i>1 mln. kr.</i>	<i>5 mln. kr.</i>	<i>10 mln. kr.</i>
<i>Strateegia 2</i>	<i>3 mln. kr.</i>	<i>8 mln. kr.</i>	<i>20 mln. kr.</i>
<i>Strateegia 3</i>	<i>5 mln. kr.</i>	<i>15 mln. kr.</i>	<i>35 mln. kr.</i>

2. Töötajate rahulolu (hinnatud kümne palli süsteemis: 10 — parim variant, 1 — halvim variant; väliskeskkond mõju ei avalda)

<i>Alternatiivid</i>	<i>Hinnang</i>
<i>Strateegia 1</i>	<i>10</i>
<i>Strateegia 2</i>	<i>7</i>
<i>Strateegia 3</i>	<i>1</i>

Kahe juhitamatu teguri arvestamisel tuleks tulemused esitada kolmemõõtmelisena või suurema ulatusega tabelina, pideva muutumispiirkonnaga tegurite puhul ei saaks aga tabelivormi tulemuste kirjeldamisel kasutada. Üldjuhul tuleb seega koostada mudelite süsteem kõigi tulemust väljendavate näitajate sõltuvuse kirjeldamiseks kõigist juhitavatest ning juhitamatutest teguritest. See nõuab aga sageli komplitseeritud empiirilise modelleerimise meetodite kasutamist.

4.8. Tulemuste eesmärkidele vastavuse hindamise kriteeriumide leidmine

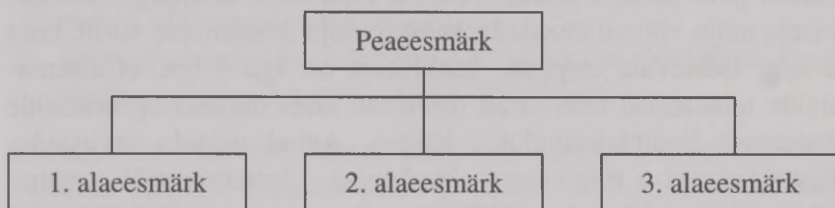
Kriteeriumi mõiste kasutamine on erialakirjanduses mõneti segane. Osal juhtudel (matemaatilise planeerimise ülesannetes) samastatakse kriteerium sisuliselt eesmärgiga, pidades teda eesmärgi kvantitatiivseks väljendajaks. Sellisest interpreteeringust lähtuvalt paigutatakse kriteeriumide määratlemise etapp otsustus-teoorias vahetult eesmärkide formuleerimise etapi järele. Kriteeriumi leidmine tähendaks sel juhul eesmärgi kvantifitseerimist majandusnäitajate abil. Selline lähenemisviis pole viljakas — eesmärgi kui kvalitatiivse kategooria kvantifitseerimist (konkreetsetes majandusnäitajates väljendamist) pole mõtet eraldi etapina välja tuua, sest see ongi eesmärgi püstitamise etapi sisu.

Näide. Kui metallitöötlemisettevõtte on uue tootmisjuhi valikul seadnud üheks eesmärgiks tulevase juhi töökogemuse, võivad kriteeriumid olla järgmised:

- *metallitööstuses töötatud aastate arv;*

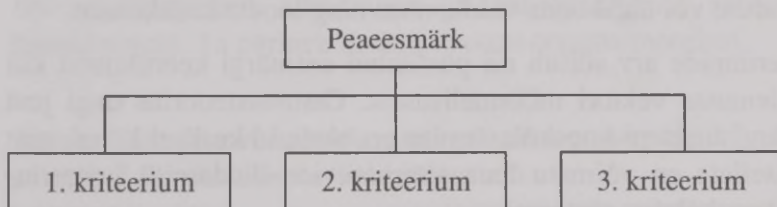
- juhtival ametikohal töötatud aastate arv;
- tootmisjuhi ametikohal töötatud aastate arv.

Mõisteid “eesmärgisüsteemi komponent” ja “eesmärkidele vastavuse hindamise kriteerium” võib mõnel juhul vaadata ka kui sünonüüme. Olgu meil eesmärgisüsteem (vt. joonis 4.1):



Joonis 4.1. Eesmärk ja alaeesmärgid.

Kui alaeesmärgid on kvantitatiivselt mõõdetavad, võib neid vaadelda ka tegutsemise tulemuste peaesmärgile vastavuse hindamise kriteeriumidena (vt. joonis 4.2).



Joonis 4.2. Eesmärk ja eesmärgile vastavuse hindamise kriteeriumid.

Käesolevas õpikus mõistetakse kriteeriumi kui majandussubjekti tegevuse (alternatiivi teostamise) tulemuste eesmärkidele vasta-

vuse hindamise vahendit, s.t. kriteeriumide abil tõlgitakse alternatiivi teostamisel saavutatud tulemused eesmärkide keelde. Sellist tõlget on aga väga vaja, sest tulemused avalduvad väga erinevates valdkondades ja väga erinevas vormis, mis ei ole eesmärgiga tihti otseselt seostatavad.

Niisugusel juhul muutub aga kriteeriumide analüüsi koht otsustuse ettevalmistamise protsessis. Tulemuste hindamise kriteeriumide otsimisega ei saa tegelda enne, kui tulemused on selgunud. Varem pole lihtsalt teada, millised muutused eesmärgi saavutamisele mõju võivad avaldada, samuti mõju avaldumise vorm, koht ja aeg. Eelnevate etappide käsitlusest on aga selge, et alternatiivide teostamise tulemused ilmnevad alles majandusprotsesside süsteemse kompleksanalüüsi käigus. Antud asjaolu arvestades paigutataksegi tulemuste hindamise kriteeriumide väljaselgitamine tulemusi analüüsivate otsustuse ettevalmistamise etappide järele.

Majanduse juhtimine on sageli puudulik, sest saavutatud tulemuste hindamise kriteeriumid ei haara toimunud muutuste mõju kõiki aspekte (kriteeriumid osutuvad liiga jämedaks või neid on liiga vähe). Seetõttu ilmneb pärast mingi majandusabinõu rakendamist sageli, et tulemus ei vasta mõnedest aspektidest otseselt isegi püstitatud eesmärgile, rääkimata juba negatiivsetest tagajärgedest mingi teise ühiskondliku subjekti juures, mingis teises majanduse või ühiskonna valdkonnas ning looduskeskkonnas.

Kriteeriumide arv sõltub nii püstitatud eesmärgi keerukusest kui ka tulemuste vektori mõõtmelisusest. Otsustusteoorias ongi just eesmärgisüsteemi kooskõlastamise probleemid kesksel kohal, sest ilma selleta on võimatu luua alternatiivide hindamise kriteeriumide kooskõlalist süsteemi.

“Huvitav on märkida asjaolu, et paljudel juhtudel osutub suur osa ülesandest lahendatuks niipea, kui on leitud operatsiooni efektiivsuse hindamise kriteerium ... Paljudel juhtudel on operatsiooni efektiivsuse sobiva mõõdu valik analüüsi kõige tähtsamaks

küsimuseks. Мõnikord osutub see valik üsna raskeks ...” (Морз, Кимбелл 1956, lk. 28).

4.9. Tulemuste eesmärkidele vastavuse hindamine

Alternatiivide hindamisel võib esile tõsta kaks käsitlusviisi:

- 1) alternatiivide (nende teostamise tulemuste) paariviisiline korrastamine (järjestamine kasulikkuse alusel) otsustava subjekti poolt ilma eelistuse objektiivseid aluseid ja eelistuse ulatust (diferentsi) välja toomata;
- 2) kõigi alternatiivide (tulemuste) kasulikkuse objektiivse kvantitatiivse hindamise meetodika väljatöötamine.

Esimese käsitlusviisi korral uuritakse eeldusi, millele peavad vastama subjekti üksikud paariviisilised eelistused, et otsustusprotsessis ei tekiks sisemisi vastuolusid ja oleks võimalik jõuda otsuse vastuvõtmiseni. Uurimise eesmärgiks on määratleda tingimused (aksioomid), mida peavad rahuldama otsustava subjekti paariviisilised hinnangud, nii et eksisteeriks kardinaalne (s.t. lineaarsete transformatsioonideni üheselt määratletud) kasulikkusefunktsioon. Selline kasulikkusefunktsioon annaks eelistatule alternatiivile alati kõrgema kasulikkusehinnangu. Kasulikkusefunktsiooni väljatoomist aga ülesandeks ei seata. Selline käsitlusviis on rakendatav otsustamise standardülesannete (väike arv vaatlusaluseid alternatiive ja väliskeskonna seisundeid) lahendamisel. Ta pärineb deskriptiivsest otsustusteooriast.

Näide. Töötajate rahulolu eesmärgile vastavuse põhjal (vt. näide punktis 4.7) võib alternatiivid järjestada:

- 1) strateegia 1;
- 2) strateegia 2;
- 3) strateegia 3.

Kui kõik eesmärgid (eesmärgisüsteemi komponendid) ei anna ühesugust alternatiivide järjestust või on ülesandes tegemist määramatusega, tekivad lihtsa järjestamise meetodit kasutades probleemid järgmistel otsustusprotsessi etappidel.

Teine käsitusviis on sisuliselt suunatud kasulikkusefunktsiooni väljatöötamisele juhitava protsessi toimimise ja arengu objektiivsete seaduspärasuste analüüsi alusel. Seejuures ei pöörata tähelepanu otsustava subjekti konkreetsele käitumisele ja subjektiivsetele eelistustele juhtimisprotsessis, vaid püütakse leida juhitava protsessi seisukohalt parim tegutsemisvariant. Niisugune ülesande püstitus vastab normatiivsele otsustusteooriale, mis nõuab juhtimisotsuste objektiivset põhjendamist. Selle lähenemisviisi korral ei paku huvi niivõrd see, milline otsus konkreetsetes tingimustes vastu võetakse, vaid ühe- või teistsuguse otsustuse vastuvõtmise objektiivne põhjus. See lähenemisviis on käesoleva töö peamiseks käsitusobjektiks.

Näide. Erisuguseid tulemusnäitajaid võib mõõta erinevate mõõtühikutega — nt. kasum võib olla mõõdetud kroonides ja töötajate rahulolu pallides (vt. näide punktis 4.7). Need ühikud pole omavahel võrreldavad, seega tuleks välja töötada ühtne kasulikkuse hindamise meetodika. Üheks võimaluseks oleks kasulikkuse pallisüsteemi kasutamine. Sellest lähtuvalt tuleks kasumi hinnangud teisendada kroonidest pallideks (nt. 10 — parim variant, 1 — halvim variant):

Alternatiivid	Väliskeskkonna seisundid		
	Majanduslangus	Stabiilsus	Tõus
Strateegia 1	1	2	3,5
Strateegia 2	1,5	3	6
Strateegia 3	2	4,5	10

Majandusanalüüsi teorias on uuritud meetodeid (determineeritud ja stohhastilisi), mis võimaldavad seostada majandustegevuse vahetud tulemused selle lõppeesmärkidega. Niisuguste meetodite alusel saadud alternatiivide kasulikkusehinnangud ei vasta sageli otsustajate subjektiivsetele eelistustele juhtimispraktikas. Sellisel juhul peaksid otsustajad välja tooma oma otsust põhjendava objektiivse informatsiooni või avaldama oma varjatud huvid (viimaste eesmärk ei vasta otsustamisel objektiivses metoodikas eeldatule).

4.10. Määramatuse arvestamine tegevuse tulemuste hindamisel

Alternatiivide elluviimise tulemuste püstitatud eesmärkidele vastavuse kvantitatiivsed hinnangud kõigis võimalikes väliskeskonna tingimustes (s.t. objektiivsed kasulikkusehinnangud) ei ole veel parima alternatiivi väljavalimise aluseks, sest arvesse on veel võtmata väliskeskonna seisundite määramatus. Otsustusteoorias on välja töötatud suur hulk reegleid (võtteid), mis võimaldavad hinnata alternatiivide (teostamise tulemuste) oodatavat kasulikkust (vt. pkt. 17). Tähelepanu pööratakse seejuures peamiselt kahele küsimusele.

1. Määramatuse erineva taseme objektiivne arvestamine alternatiivide hindamisel.

Näide. Eesmärgiks on jooksva majandusaasta kasumi maksimeerimine (vt. näide punktis 4.7):

Alternatiivid	Väliskeskonna seisundid			Koondhinnang
	Majanduslangus 20%	Stabiilsus 40%	Tõus 40%	
Strateegia 1	1	2	3,5	2,4
Strateegia 2	1,5	3	6	3,9
Strateegia 3	2	4,5	10	6,2

$$S1: 1 * 0,2 + 2 * 0,4 + 3,5 * 0,4 = 2,4;$$

$$S2: 1,5 * 0,2 + 3 * 0,4 + 6 * 0,4 = 3,9;$$

$$S3: 2 * 0,2 + 4,5 * 0,4 + 10 * 0,4 = 6,2.$$

Suurima oodatava kasumi annab 3. strateegia.

2. Otsustava subjekti riskikalduvuse mõju arvestamine otsustusprotsessile (vt. ptk. 17).

Teine probleem kuulub peamiselt deskriptiivse otsustusteooria valdkonda. Normatiivses otsustusteoorias eeldatakse, et otsustaja suhtub riskisse neutraalselt ja otsust mõjutab ainult määramatuse objektiivne hinnang.

Kui otsustaja ei suutu riskisse neutraalselt, väljendab seda tema eesmärgisüsteem (nt. on otsustaja üheks eesmärgiks riski vähendamine; riskikartlikul otsustajal on see eesmärk suure osakaaluga); antud otsustusprotsessi etapil seda arvesse ei võeta.

4.11. Alternatiivide võrdlev hinnang oodatava kasulikkuse alusel ja parima valik

Probleemid tekivad parima alternatiivi valikuga juhul, kui eesmärgisüsteem on mitmemõõtmeline. Otsustusteoorias käsitletakse eesmärkide kooskõlastamise probleeme. Kui eesmärgina on püstitatud (kvalitatiivselt) paljutahuline nähtus, siis võivad eesmärgi erinevaid aspekte kajastavad kvantitatiivsed näitajad anda alternatiivide kasulikkusele vastandliku (võrdleva) hinnangu. See muudab raskeks alternatiivide paremuse (võrreldava kasulikkusehinnangu) kindlakstegemise.

Eesmärgisüsteemi saab lihtsustada, määratledes selle komponentide alluvussuhted, s.t. nende komponentide olulisuse hierarhia alternatiivide võrdlemisel. Kontrollitakse ka võimalust eesmärgi komponentide muutmiseks kitsendusteks — see on võimalik, kui mõne komponendi osas taotletakse ainult kindla läve ületamist.

Majandusanalüüsi teooria täiustab otsustusteooriat komplekshinnangu meetoditega, mis on välja töötatud majandustegevuse kvalitatiivselt erinevate aspektide ühendamiseks ühetähenduslikuks kvantitatiivseks hindamisnäitajaks. Parima alternatiivi valik toimub sel juhul kasulikkuse sünteetilise kompleksnäitaja väärtuste alusel.

Näide. Kui meil on eesmärgisüsteem:

- jooksev kasum — kaal 50%;
- töötajate rahulolu — kaal 50%

ning järgmised hinnangud selle komponentide kaupa:

Alternatiivid	Jooksev kasum	Töötajate rahulolu
Strateegia 1	2,4	10
Strateegia 2	3,9	7
Strateegia 3	6,2	1

siis on kasulikkuse komplekshinnang järgmine:

Alternatiivid	Jooksev kasum 50%	Töötajate rahulolu 50%	Kasulikkuse komplekshinnang
Strateegia 1	2,4	10	6,2
Strateegia 2	3,9	7	5,45
Strateegia 3	6,2	1	3,6

$$S1: 2,4 * 0,5 + 10 * 0,5 = 6,2;$$

$$S2: 3,9 * 0,5 + 7 * 0,5 = 5,45;$$

$$S3: 6,2 * 0,5 + 1 * 0,5 = 3,6.$$

Antud tingimustel tuleks valida esimene strateegia.

4.12. Otsuse vastuvõtmine

Otsuse vastuvõtmisega kinnitatakse probleemsituatsiooni lahendamise kava (plaan). Selle etapi eraldi väljatoomine pärast parima alternatiivi valimist on seotud kindlate kaalutlustega.

Esiteks, sellega rõhutatakse otsuse vastuvõtmise kvalitatiivset iseloomu. Eelmistel etappidel toimus juhtimisülesande formaliseeritava osa analüüs. Viimasel etapil täiendab otsuse vastuvõtja formaliseeritud analüüsi tulemuse (parima alternatiivi valiku selles mõttes) juhi kogemustest ja intuitsioonist tulenevate mitteformaliseeritud teadmistega juhtimisobjektist.

Teiseks, otsuse langetamise administratiivne akt tuleb lahutada otsuse analüütilisest ettevalmistamisest.

* * *

Vastuvõetud otsuse täitmise analüüs ja kontroll on juhtimise tähtis etapp, mis annab järgmistele otsustusprotsessi tsüklitele väärtuslikku informatsiooni. Otsustusprotsessi täiustamine ei nõua mitte üksnes tegeliku ja oodatud lõppresultaadi erinevuste hoolikat analüüsi, vaid tegelike tulemuste ja teoreetiliste prognooside erinevuste uurimist kõigis otsustuse ettevalmistamise etappides. Juhtimises on selline analüüs vajalik, et konkretiseerida vastutus ja stimuleerida töötajaid, kes erinevuste tekkimise põhjustasid. Nende erinevuste alusel kontrollitakse otsustusprotsessi kvaliteeti ja tuuakse etappide kaupa välja otsustuse analüütilise ettevalmistamise metodoloogia ja metoodika täiustamise suunad.

Otsustusprotsessi eri etappide olemuse uurimine võimaldab hinnata üksikute etappide ja kogu protsessi formaliseerimise võimalusi. Otsustusprotsessi täielik formaliseerimine ja automatiseeritud juhtimissüsteemide loomine ei ole majanduses üldiselt reaalne. Formaliseerida on võimalik ainult rutiinsed (ühes ja samas kvaliteedis korduvad) otsustuse ettevalmistamise protsessid, et vabastada otsustajate loomingulised jõud majandus-

tegevuse juhtimise parandamise kvalitatiivselt uute ülesannete väljatoomiseks ja lahendamiseks.

Veelgi piiratamad on võimalused majanduse juhtimise, sealhulgas otsuste ettevalmistamise protsesside kvantitatiivseks modelleerimiseks ja analüüsiks. Mitmed otsustusprotsessi etapid kuuluvad otseselt kvalitatiivse analüüsi hulka. Veelgi tähtsam on rõhutada, et üksnes kvalitatiivse analüüsiga on võimalik ühendada ühtseks tervikuks otsustusprotsessi eri etappidel saadud (kvantitatiivse) analüüsi tulemused. Otsene ja tagasiside etappide vahel on peamiselt kvalitatiivne.

Hoolimata kõigist piiranguist on aga otsustusprotsessi formaliseerimine ja kvantifitseerimine majanduse juhtimise täiustamise tähtsaks suunaks viimastel aastakümnetel toimunud kompuutrite ja matemaatilise-statistiliste (empiiriliste) meetodite kiire arengu oludes.

5. OTSUSTUSPROTSESSI BAASMUDELI ELEMENTID JA STRUKTUUR

5.1. Baasmudeli elemendid

Otsustusprotsess on väga keeruline juba oma etappide sisu poolest. Keerukust lisavad aga veelgi nende etappide vahelised otsesed ja kaudsed seosed. Otsustusprotsessi etappide vastastikutuste seoste väljatoomine, kirjeldamine ja terviklik ülevaatlik (süsteemne) esitamine on otsustusprotsessi modelleerimise põhiülesanne. Ülevaatlikkuse saavutamise kõrval tuleb aga arvestada, et mudel lihtsustab modelleeritavat protsessi ja sageli ei suuda haarata kõiki juhtimisotsuse seisukohalt olulisi reaalse tegelikkuse elemente ning seoseid.

Otsustusprotsessis võib välja tuua järgmised elemendid:

- probleemsituatsioon — S_0 ;
- otsuse ettevalmistamiseks ja vastuvõtmiseks vajalik aeg — T ;
- otsuse ettevalmistamiseks ja vastuvõtmiseks vajalikud ressursid — $Q = (Q_1, \dots, Q_h)$;
- otsuse ettevalmistamisel püstitatud eesmärkide süsteem (vektor) — $A = (A_1, \dots, A_l)$;
- juhitavate tegurite süsteem (nende väärtuste kombineerimisest kujunevad alternatiivsed tegevusvariandid) — $X = (X_1, \dots, X_n)$;
- mittejuhitavad tegurid (nende väärtuste kombinatsioonid kujutavad endast tegutsemise väliskeskkonda) — $S = (S_1, \dots, S_m)$;
- väliskeskkonna seisundite esinemistõenäosuste jaotused juhita matute tegurite lõikes — $P = (P_1, \dots, P_m)$;

- alternatiivide teostamise piirangute (ajaliste, materiaalsete, finantsiliste, õiguslike, psühholoogiliste, sotsiaalsete jms.) süsteem — $B = (B_1, \dots, B_l)$;
- tegutsemise tulemuste süsteem (vektor) — $Y = (Y_1, \dots, Y_r)$;
- seoste süsteem juhitavate tegurite X_i ja tegutsemise tulemuste Y_j vahel — $f = [f_{ij}]$, $i = \overline{1, n}$; $j = \overline{1, r}$;
- seoste süsteem mittejuhitavate väliskeskkonna tegurite S_k ja tegutsemise tulemuste Y_j vahel — $F = [F_{jk}]$, $k = \overline{1, m}$; $j = \overline{1, r}$;
- tegutsemise tulemuste Y_j eesmärkidele A_o vastavuse hindamise kriteeriumide (kasulikkusefunktsioonide) süsteem — $K = [K_{oj}]$, $o = \overline{1, t}$; $j = \overline{1, r}$;
- tegutsemise tulemuste Y_j eesmärkidele A_o vastavuse kvantitatiivsete hinnangute kogum eesmärkide A_o järgi — $Z = [Z_{oj}]$, $o = \overline{1, t}$; $j = \overline{1, r}$;
- alternatiivide realiseerimise oodatavate tulemuste hindamise funktsioonide süsteem vastavalt kasulikkusehinnangutele $[Z_{oj}]$ ja väliskeskkonna seisundite tekkimise tõenäosuste jaotusele P_k — $E = [E_{ojk}]$ $o = \overline{1, t}$; $j = \overline{1, r}$; $k = \overline{1, m}$;
- alternatiivide (oodatava) kasulikkuse komplekshinnangu funktsioon (K_A) eesmärgi(süsteemi) komponentide A_o ($o = \overline{1, t}$) alusel;
- optimaalne lahend (juhitavate tegurite väärtuste optimaalne kombinatsioon) — $x^* = (x_1^*, \dots, x_n^*)$.

Otsustusprotsessi formaliseeritud mudelid suudavad haarata ainult osa ülal toodud elementidest ja seostest. Mudeliga haaratavate otsustusprotsessi elementide ja seoste arvu suurendamisega kaasneb paratamatult nende sisu lihtsustamine. Seega kaasneb mudeli kompleksuse ja süsteemsuse taseme tõusuga paratamatult selle elementide sisu lihtsustumisest tulenev täpsuse kaotus. **Mida formaliseeritumad on mudelid, seda teravamaks muutub kahe nõudmise — kompleksuse astme suurendamine, sisukuse**

suurendamine — konflikt. Matemaatiliste mudelite kasutamisel võib ette kujutada järgmist selle vastuolu lahendamise võimalust:

- **ühelt poolt**, suvalise mudeli kasutusala piiramine ühe otsustusprotsessi etapi või seosega, et suurendada mudeli sisukust (nähtuse vajalike spetsiifiliste iseloomujoonte kajastamise adekvaatsust);
- **teiselt poolt**, kõigi mudelite kooskõlastatuse tagamine otsustusteooria üldmetodoloogiliste ja meetoodiliste seisukohtade alusel.

Otsustusprotsessi ülaltoodud elementide ja seoste sisu on teataval määral selgitatud otsustusprotsessi etappide sisu käsitlemise käigus. Siin sellel rohkem ei peatuta, sest antud ülesandele pühendatakse käesoleva õpiku II ja III osa. Otsustusprotsessi määratlus ülaltoodud elementide seostatud süsteemina võiks välja näha järgmiselt.

Probleemsituatsiooni S_0 , olemasoleva aja T ja käsutatavate ressursside Q tingimustes tuleb formuleerida eesmärk A ; määratleda juhitavad tegurid X , mittejuhitavad tegurid S , väliskeskkonna seisundite tekkimise tõenäosuste jaotused P , piirangud B ; seoste f ja F analüüsi alusel määratleda alternatiivide teostamise tulemuste vektor Y ; hindamiskriteeriumide (kasulikkusefunktsioonide) K alusel määratleda tulemuste kasulikkus Z ; alternatiivide teostamise tulemuste oodatava kasulikkuse hindamise funktsioonide E ja komplekshinnangu funktsiooni KA alusel määratleda optimaalne lahend x^* , mis rahuldab kitsendusi B .

Kuigi ülaltoodud otsustusprotsessi kirjeldus on küllaltki mahukas ning kohmakas, puuduvad selles mitmed olulised seosed või neid on oluliselt lihtsustatud. See illustreerib otsustusprotsessi formaliseerimise keerukust.

5.2. Diskreetse otsustusmodeli struktuur

Lähteelementideks, ilma milleta pole võimalik rääkida otsustusülesandest, on eesmärk ja tegutsemisalternatiivid. Näiteks võib eesmärgiks olla veeta kodus võimalikult meeldivalt vaba õhtu. Valiku saab teha järgmiste tegevusvariantide vahel: lesida diivanil ja mõelda elu üle järele; lugeda uut raamatut; kuulata raadiost muusikasaadet; vaadata televiisorist spordisaadet; korrastada margikollektsiooni. Antud juhul on püstitatud kõige üldisem igapäevane eesmärk, mida rahuldab suvaline nimetatud tegevusvariantidest. Selliseid otsuseid võtame vastu sadu või koguni tuhandeid, ilma neile erilist tähelepanu pööramata ja otsuseid igakülgsest kaalumata.

Isegi ülaltoodud elementaarse otsustusülesande juures tuleks hoolega kaaluda nii püstitatud eesmärki kui ka selle saavutamiseks olemasolevaid alternatiive. Kas õhtu peab veetma ilmingimata kodus, mis piirab oluliselt võimalike alternatiivide kogumit? Miks on koduse ajaveetmise puhul jäänud vaatluse alt välja külaliste kutsumise alternatiivid? Me võime "õige" eesmärgi ja selle saavutamise parima alternatiivi pealiskaudsuse (rutiini, trafaretsuse jms.) tõttu algusest peale vaatluse alt välja lülitada. Vale ülesandepüstitus võib tegevuse valedetele radadele suunata või õiges suunas tegutsedes parimad alternatiivid tähelepanuta jätta.

Niisuguste elementaarsete igapäevaotsuste analüüsi tähtsus ei peitu ühe konkreetse otsuse parandamises — need võimalused on piiratud. Selliste otsustuste tähtsus peitub nende kordumises — üksikujuhtude tagajärgede kuhjumisel võib tekkida hoopis uus kvaliteet: õllelauas veedetud meeldivate õhtute sage kordumine võib lõppeda alkoholismiga. Tähelepanelikul vaatlusel võib selguda, et me püstitame eesmärgi liiga kitsalt, millega vaesestame ise võimalikke tegevusvariante ja tulemusi. Sageli jätame vaatluse alt välja mitmed tegevusvariandid, mis ei nõua enam jõupingutusi kui analüüsitavalesse alternatiivide kogumisse lülitatud variandid.

Alternatiivide kogumi määratlemine ja piiritlemine majandusotsustustes on majandusanalüüsi tähtsaks ülesandeks.

Eesmärgi püstitamise teeb raskeks, et kasulikkus ei ole enamasti üheselt määratletav. Eesmärk on sageli mitmekomponendiline (mitmemõõtmeline) süsteem, kusjuures komponendid võivad olla omavahel vastuolus. Vaba õhtu veetmisel sooviks otsustaja ühendada meeldiva kasulikuga, kuid meeldiv alternatiiv pole alati kasulik ja vastupidi.

Eesmärgi eri komponentide alusel antud hinnangute vastuolu illustreerime tingliku näitega firma otsustusest tarnija valikul viiekomponendilise eesmärgi püstitamisel (vt. tabel 5.1).

Tabel 5.1

Alternatiivi sobivuse järjekorranumber eesmärgi komponentide kaupa

Eesmärk	Eesmärgi komponendid				
	Hind	Kvaliteet	Sortiment	Kiirus	Rütmilisus
Tarnija					
A	1	4	4	3	1
B	2	2	3	1	3
C	3	3	1	2	4
D	4	1	2	4	2

Eesmärgi eri komponentide alusel on alternatiivide järjestus erinev, s.t. vastuoluline. Ometi tuleb otsus vastu võtta, s.t. üks hankija välja valida ja temaga leping sõlmida. Otsustaja peab eesmärgisüsteemi sisemiselt korrastama, esile tooma nende komponentide suhted. Toome siin mõned võimalused:

- osa eesmärgisüsteemi komponente võib vaatluse alt välja jätta, sest järjekorranumbrist hoolimata rahuldavad kõik alternatiivid

otsustaja nõudmisi — alternatiivi “paremus” sellest aspektist ei lisa tulemuse kasulikkust (nt. kõigi nelja tarnija pakutav sortiment rahuldab tellijat ja paremuse sortimendi laiuuse alusel võib vaatluse alt välja jätta);

- negatiivsete aspektide mõju saab lepingusse lülitatud sanktsioonidega selliselt leevendada, et selle kriteeriumi võib otsustamisel kõrvale jätta (ükski tarnija ei reklaami oma ebarütmilist hangete korraldust ja sanktsioonid sunniksid ka kehvemaid tarnijaid tagama tellijat rahuldavat hangete rütmilisust);
- mingi eesmärgi komponent (nt. kvaliteet) on teiste suhtes domineeriv, teised tulevad vaatluse alla ainult domineeriva hinnangu võrdsuse korral (antud näites lahenduks otsustusülesanne suvalise komponendi domineerimisel üheselt);
- eraldi seisvatest komponentidest tähtsam võib olla teatud komponentide kombinatsioon (nt. kvaliteedi ja hinna suhe);
- kõik komponendid on tähtsad ja neid tuleb koos arvestada, kuid neil on erisugune kaal (alternatiivid järjestatakse eesmärgi komponentide kaalutud väärtuste summeerimisel).

Nendest võimalustest ilmneb otsustaja väärtushinnangute olulisus. Erinevad tellijad teevad sarnase informatsiooni põhjal täiesti erinevaid otsustusi. Erinevused tulenevad eesmärgisüsteemi sisestruktuuri erinevustest.

Viimased kaks eesmärgisüsteemi korrastamise võtet toovad välja alternatiivide tähtsusjärjekorra puudused — järjekorranumbrist ei selgu alternatiivide erinevuste suurus (eelistuste diferents). Järjekorranumbreid pole mõtet jagada ja ka nende kaalumise võib osutada väheinformatiivseks. Vaatleme sama näidet tingimusel, et tarnijatele on samade eesmärgi komponentide järgi antud hinnang kümne palli süsteemis (vt. tabel 5.2).

Tabel 5.2

Alternatiivi sobivuse hinnang eesmärgi komponentide kaupa

(kümne palli süsteemis: 1 — väga hea; ... , 10 — väga halb)

Eesmärk	Eesmärgi komponendid				
	Hind	Kvaliteet	Sortiment	Kiirus	Rütmilisus
Tarnija					
A	4	8	7	5	2
B	5	5	4	3	6
C	6	6	2	4	8
D	7	1	3	8	5

Kvaliteedi ja hinna suhte domineerimisel osutuks eelistatuimaks alternatiiviks D — selle alternatiivi kasulikkusehinnang $Z(D) = 1/7$. Võrdluseks: $Z(B) = 5/5$; $Z(C) = 6/6$; $Z(A) = 8/4$.

Alternatiivide kasulikkusehinnangu leidmisel komplekshinnangu meetodika järgi ühendatakse eesmärgisüsteemi komponendid kaalude abil üheks terviklikuks kompleksseks sünteetiliseks kriteeriumiks. Tulemus on sageli jällegi kaaludest q_i (s.t. otsustaja väärtushinnangute erinevustest). Omistades kõigile eesmärgi komponentidele võrdse kaalu (lihtsuse mõttes $q_i = 1$ iga i korral), saame erinevate kasulikkusehinnangute summeerimisel järgmise tulemuse:

$$Z(A) = 4 + 8 + 7 + 5 + 2 = 26$$

$$Z(B) = 5 + 5 + 4 + 3 + 6 = 23$$

$$Z(C) = 6 + 6 + 2 + 4 + 8 = 26$$

$$Z(D) = 7 + 1 + 3 + 8 + 5 = 24$$

Eesmärgisüsteemi komponentide võrdse tähtsuse korral osutus eelistatuimaks alternatiiviks (hankijaks) B, kellele järgneks D,

kuna A ja C jagaksid võrdse kasulikkusehinnanguga järjestuses kolmandat-neljandat kohta.

Pilt aga võib muutuda kohe, kui väärtushinnangud eesmärgisüsteemi komponentide tähtsusest muutuvad. Vaatleme näiteks juhtu, kus kaalud on järgmised: $q_1 = 3$; $q_2 = 4$; $q_3 = 1$; $q_4 = 2$; $q_5 = 1$:

$$Z(A) = 3*4 + 4*8 + 1*7 + 2*5 + 1*2 = 12 + 32 + 7 + 10 + 2 = 63$$

$$Z(B) = 3*5 + 4*5 + 1*4 + 2*3 + 1*6 = 15 + 20 + 4 + 6 + 6 = 51$$

$$Z(C) = 3*6 + 4*6 + 1*2 + 2*4 + 1*8 = 18 + 24 + 2 + 8 + 8 = 60$$

$$Z(D) = 3*7 + 4*1 + 1*3 + 2*8 + 1*5 = 21 + 4 + 3 + 16 + 5 = 49$$

Nende väärtushinnangute korral osutub eelistatuimaks alternatiiv D kasulikkusehinnanguga $Z(D) = 49$, järgneb eelmine favoriit B – $Z(B) = 51$. Eelmiste väärtushinnangute alusel võrdseks osutunud alternatiivid A ja C saavad nüüd ühese eelistusjärjestuse: $Z(C) = 60$ on parem $Z(A) = 63$.

Ükskõik millisel viisil ja milliseid probleeme lahendades, kuid lõpuks tuleb ikkagi jõuda ühese parema alternatiivi valikukriteeriumini. Seepärast eeldame järgnevalt ühese eesmärgi olemasolu ja vaatleme keskkonnatingimuste (juhitamatute tegurite) varieerumise mõju otsustuse kujunemisele.

Vaatleme väliskeskkonna poolt otsuse vastuvõtmisele avaldatava mõju teatud aspekte järgmise tingliku näite abil: valik tuleb teha kolme põllumajanduskultuuri (x_1 , x_2 , x_3) kasvatamise vahel. Ilmastikutingimuste (kolm võimalikku varianti: s_1 , s_2 , s_3) mõju erinevate põllukultuuride saagikusele ja seeläbi kogusaagile erineb (vt. tabel 5.3).

Tabel 5.3

Põllukultuuride kogusaak erinevates ilmastikutingimustes
(väärtuselises väljenduses)

	Ilmastikutingimuste variandid		
	s_1	s_2	s_3
Põllukultuur			
x_1	200	250	300
x_2	100	200	450
x_3	350	200	200

Erinevates ilmastikuoludes osutub kogutulu alusel kasulikuks erisuguse põllukultuuri kasvatamine: ilmastikuoludes s_1 kindlustab suurima kogusaagi maksumuse $x_3 - Z(x_3) = 350$; ilmastikuoludes s_2 on parim põllukultuur $x_1 - z(x_1) = 250$; ilmastikuoludes s_3 tuleks aga valida x_2 , sest $Z(x_2) = 450$ on teiste alternatiivide kasulikkusehinnanguist kõrgem. Kui me otsustuse vastuvõtmise momendil teaksime, millised ilmastikuolud alternatiivide teostamise (põllukultuuri kasvatamise) momendil valitsevad, siis ei valmistaks kogusaagi maksumuse maksimeerimise ülesande lahendamise meile raskusi — valikuvariant oleks üheselt määratud. Sel juhul häiriks meid ebasoodsate ilmastikuolude korral ainult nende juhitamatus, mille tõttu kasulik tulemus otsustajast sõltumatutel asjaoludel oluliselt (250 ühikust 450 ühikuni, s.t. ligi kaks korda) kõigub.

Ilmastikuolud pole aga ainult juhitamatud, vaid ka suuresti prognoosimatud. Sellistes tingimustes muutub otsustamine loteriiks, kus alles alternatiivi teostamise järel selgub selle vastavus (sobivus) väliskeskkonna tingimustega. Vale valik — ilmastikuoludes sobimatu kultuuri kasvatamine — tähendab otsest (võima-

liku) tulu kaotamist (nt. s_3 korral suurima tuluga x_2 annaks s_1 korral kõige väiksema tulu).

Määramatuse tingimustes võimaldab otsust põhjendada (eksimisvõimalust vähendada) väliskeskonna seisundite tekkimise tõenäosuste arvestamine. Pikaajaliste ilmavaatluste põhjal on võimalik leida ilmastikuseisundite esinemissagedused (objektiivsed tõenäosused). Neid võib kasutada ilmastikuseisundite kaaludena, et leida alternatiivide oodatav (tõenäosuslik) kasulikkus $E(x_i)$. Alternatiivi valik kõrgeima oodatava (tõenäosusliku) kasulikkuse alusel õigustab end eriti sel juhul, kui on tegemist korduva valikuga. Mida suurem on kordumiste arv, seda kindlamini peaks ilmastikuolude kujunemisel avalduma erinevate seisundite tekkimise sageduste pikaajaline seaduspärasus.

Analoogiliselt nõudmisega kindlustada kõigi alternatiivide otsene või kaudne arvestamine valikuprotsessis, tuleb tagada ka vaatlusaluste väliskeskonna seisundite kogumi täielikkus. Väliskeskonna seisundite kogum on täielik, kui nende esinemistõenäosuste summa on võrdne ühega:

$$\sum_{j=1}^m p_j = 1,$$

kus m — väliskeskonna tervikliku kogumi moodustavate seisundite arv.

Kõige suurema määramatuse astme puhul puuduvad otsustajal igasugused ettekujutused keskkonnaseisundite kujunemise seaduspärasustest. Sellisel juhul loetakse kõigi seisundite võimaliku tekkimise tõenäosused võrdseks:

$$p_1 = p_2 = p_3 = 1/3.$$

Tõenäosustega kaalutud alternatiivi oodatava (tõenäosusliku) kasulikkusehinnangu saab arvutada järgmiselt:

$$E(x_1) = 200 \cdot 1/3 + 250 \cdot 1/3 + 300 \cdot 1/3 = 250$$

$$E(x_2) = 100 \cdot 1/3 + 200 \cdot 1/3 + 450 \cdot 1/3 = 250$$

$$E(x_3) = 350 \cdot 1/3 + 200 \cdot 1/3 + 200 \cdot 1/3 = 250$$

Arvutustest on näha, et täieliku määramatuse korral on alternatiivide oodatav (tõenäosuslik) kasulikkusehinnang võrdne. Kui otsustajal pole ülesande lahenduse suhtes täiendavaid objektiivseid või subjektiivseid nõudmisi või informatsiooni, võib valiku teha näiteks täringut visates.

Otsustusele võib avaldada mõju ka otsustaja riskikaldumus — ainult riskineutraalse otsustaja jaoks on ülaltoodud alternatiivid võrdväärised. Põllukultuuri x_2 valimisel võib ilmastikuoludega vedamise korral (tekib s_3) saada absoluutselt parima tulemuse — $z(x_2/s_3) = 450$; ilmaennustamisega altmineku korral (tuleb s_1) kujuneb aga kogusaak absoluutselt kõige väiksemaks — $z(x_2/s_1) = 100$. Riskialtid otsustajad valiksid muudel võrdsetel asjaoludel selle alternatiivi, minnes püüdma suurimat võimalikku tulu. Riskikartlikud otsustajad lülitaksid samadel tingimustel aga x_2 edasise vaatluse alt välja, sest nad kardavad halvima tulemuse saamist.

Alternatiivide oodatava kasulikkusehinnangu leidmise metodoloogilisi aluseid ja meetodikaid vaadeldakse üksikasjalikumalt käesoleva töö III osas. Siinkohal illustreeritakse aga veel väliskeskonna seisundite tekkimise tõenäosustest informatsiooni hankimise tähtsust otsustuse põhjendamiseks. Oletame, et otsustaja poolt ilmajaamast hangitud täiendava informatsiooni kohaselt on väliskeskonna seisundi s_1 tekkimise tõenäosus kolmandiku võrra suurem kui teiste seisundite tekkimise tõenäosused, s.t.

$$p_1 = 0,4 \text{ ja } p_2 = p_3 = 0,3$$

Alternatiivide oodatav (tõenäosuslik) kasulikkusehinnang kujuneb uute keskkonnaseisundite tekkimise tõenäosuste korral järgmiseks:

$$E(x_1) = 200 \cdot 0,4 + 250 \cdot 0,3 + 300 \cdot 0,3 = 245$$

$$E(x_2) = 100 \cdot 0,4 + 200 \cdot 0,3 + 450 \cdot 0,3 = 235$$

$$E(x_3) = 350 \cdot 0,4 + 200 \cdot 0,3 + 200 \cdot 0,3 = 260$$

Täiendav informatsioon keskkonnaseisundite sagedusest (esine-miste tõenäosuste jaotumisest) näitab, et oodatava keskmise kogusaagi alusel on eelistatuim alternatiiv x_3 .

Täiendav informatsioon keskkonnaseisundite tekkimise tõenäo-suste jaotumise kohta võimaldas otsustajal vältida kahju 15 ühikut (kui mängima oleks hakatud alternatiivile x_1) või 25 ühikut (kui valitud oleks alternatiiv x_2). Täiendavast informatsioonist tule-nea võidu hindamine oleneb eelnevalt oodatava kogutulu alusel võrdseks hinnatud alternatiivide edasise valiku meetodist:

- võrreldes juhusliku valikuga täringu abil, kujuneb keskmiseks võiduks $(15 + 25 + 0)/3 = 13,3$ ühikut, kuna täring oleks kolmandikul juhtudest andnud ka parima tulemuse (kaotus 0 ühikut);
- võrreldes riskijulge otsustamisega (valitud oleks kindlalt x_2), annab täiendav informatsioon võitu 25 ühikut;
- võrreldes riskikartliku otsustamisega, annab täiendav infor-matsioon võitu $(15 + 0)/2 = 7,5$ ühikut, sest alternatiivid x_1 ja x_3 on halvima võimaluse poolest (kogusaak 200 ühikut) võrdsed.

Oodatavat (tõenäosuslikku) võitu kogusaagis tuleb võrrelda täiendava informatsiooni hankimise kuludega, et otsustada vasta-va informatsiooni hankimise majandusliku otstarbekuse üle. See tähendab, et enne uuringute alustamist keskkonnaseisundite tekki-mise tõenäosuste täpsustamiseks tuleb eksperimentaalselt välja selgitada sellest saadav võimalik kasu.

Ülaltoodud näide illustreerib teatud mõttes ka lubamatust määrata formaalselt otsustuse vastuvõtmise moment. Otsus tuleb teha võimalikult hilja, kui viivitamise korral on võimalik saada täien-davat informatsiooni väliskeskkonna seisundite tekkimise kohta. Samal ajal tuleb otsustus teha piisavalt vara, et oleks võimalik normaalselt teostada kõik alternatiivi elluviimiseks vajalikud

toimingud. Otsustamisega liigne kiirustamine nagu ka liigne viivitamine võib kaasa tuua kahju, s.t. otsustus tuleb langetada optimaalsel ajal.

Alternatiivsed tegevusvariandid, väliskeskonna võimalikud seisundid, erisuguste väliskeskonna seisundite tekkimise tõenäosused ja alternatiivide kasulikkusehinnangud konkreetsetes väliskeskonna tingimustes on need otsustusprotsessi põhielemendid, mis kajastuvad otsustusprotsessi baasmudelis (vt. tabel 5.4). Seda baasmudelit iseloomustatakse kui tegutsemise tulemuste välja riski oludes (Salinger 1981, lk. 42).

Tabel 5.4

Otsustusprotsessi baasmudel

Välis- keskkond	Väliskeskonna seisundid					
	s_1	s_2	...	s_j	...	s_m
	Väliskeskonna seisundite tekkimise tõenäosused					
	p_1	p_2	...	p_j	...	p_m
Alternatiivid	TEGEVUSE TULEMUSTE VÄLI					
x_1	y_{11}	y_{12}	...	y_{1j}	...	y_{1m}
...
x_l	y_{l1}	y_{l2}	...	y_{lj}	...	y_{lm}
...
x_n	y_{n1}	y_{n2}	...	y_{nj}	...	y_{nm}

Otsustusprotsessi baasmudel vastab seega standardse otsustusülesande struktuurile: olemas on (või on võimalik välja töötada) väike arv alternatiivseid tegevusvariante ja väikesearvuline täielik kogum otsustajast sõltumatuid väliskeskonna seisundeid (need eeldused annavad võimaluse mudeli esitamiseks kahemõõtmelise

tabeli kujul); alternatiivide teostamise tulemuste vektoril on ainult üks kogu väliskeskkonna ruumi ulatuses kvalitatiivselt homogeenne ja kvantitatiivselt mõõdetav komponent Y , mille arv-
väärtused y_{ij} ongi otsustuse leidmise informatsiooniliseks aluseks.

Tegevuse tulemusi hinnatakse nende vastavuse alusel püstitatud eesmärgile. Asendades otsustusprotsessi baasmudelisse tegevuse tulemusnäitaja väärtused y_{ij} alternatiivide elluviimise kasulikkusehinnangutega z_{ij} , saame tegevuse tulemuste välja asemel kasulikkusevälja riski oludes:

$$z_{ij} = Z(y_{ij}) = Z(x_i/s_j).$$

Tihti eeldatakse lihtsustamiseks, et alternatiivi tulemusi hinnatakse vahetult nende eesmärgile vastavuse (kasulikkuse) näitaja ühikutes ($z_{ij} = y_{ij}$), s.t. otsustusprotsessi baasmudelisse langeb kasulikkuseväli kokku tulemuste väljaga.

Siinkohal tuleb rõhutada, et üldjuhul vastab ühele tegevuse tulemuste väljale mitu kasulikkusevälja (tulemuste kasulikkusehinnangut). Esiteks on igal selle otsuse vastuvõtmisega ja teostamisega kokkupuutuval subjektidel (üksikisikul, inimeste grupil, ettevõtetel, asutusel jne.) tulemustele oma kasulikkusehinnang, mis ei lange tavaliselt omavahel kokku ja on sageli koguni otseselt vastuolus. Teiseks saadakse iga eesmärgisüsteemi komponendi alusel oma kasulikkuseväli. Seega moodustub üldjuhul ühe tegevuse tulemuste välja alusel kõigi subjektide eesmärgisüsteemide komponentide summaga võrdne arv kasulikkusevälju. Otsustusprotsessi seda aspekti käsitletakse käesoleva õpiku II osas.

Otsustuse aluseks oleva informatsiooni korrastamine ja formaliseerimine isegi sellises lihtsas baasmudeli vormis võimaldab juba mõnel määral vältida rutiinseks kujunenud otsustuse vastuvõtmist ja aitab kaasa otsustuse põhjendatuse suurenemisele. Otsustusprotsessi baasmudel on enamasti sobiv ja piisav otsustuse vastuvõtmise alus majanduse juhtimise kõrgemal tasandil, kus spetsiifilistes ülesannetes on vaatluse all väike arv kvalitatiivselt

erinevaid tegutsemisvariante. Mida madalam on juhtimistase, seda enam kohtab rutiinseid (korduvaid) juhtimisülesandeid. Nende lahendamisel tuleb sageli vaatluse alla võtta praktiliselt lõpmatu arv alternatiive, mis tekivad paljude juhitavate tegurite (kasutatavad ressursid) sisuliselt pidevast muutumispiirkonnast.

5.3. Pidevate muutujatega otsustusmudeli struktuur

Otsustusprotsessi täiustamiseks praktilises juhtimistegevuses on tarvis välja töötada selle protsessi üldistatud mudel, mis vastaks majandustegevuse reaalsele tingimustele. Kõiki otsustusprotsessi elemente ja seoseid kajastav üldine mudel koosneb järgmistest osadest:

- alternatiivide teostamise tulemuste sõltuvust juhitavatest ja juhitamatutest teguritest kirjeldavad mudelid $Y = \{f(X), F(S)\}$;
- kasulikkusehinnangute sõltuvust alternatiivide teostamise tulemustest kirjeldavad mudelid $Z = K(Y)$;
- alternatiivide oodatava (tõenäosusliku) kasulikkuse sõltuvust kasulikkusehinnangust ja väliskeskkonna seisundite tekkimise tõenäosuste jaotustest kirjeldavad mudelid $E(X) = E(Z, P)$;
- erinevate eesmärgisüsteemi komponentide alusel saadud oodatava kasulikkuse hinnanguid sünteesiv komplekshinnangu mudel optimaalse alternatiivi väljavalimiseks $x^* = K_A\{E(X)\}$.

Arendatud kujul koosneb otsustusprotsessi üldistatud mudel järgmisest võrrandisüsteemist:

$$Y_j = \{f_{ji}(X_i), F_{jk}(S_k)\}; j = 1, r; I = I, n; k = 1, m;$$

$$Z_{oj} = K_{oj}(Y_j), o = 1, t;$$

$$E_{oj}(X_i) = E_{ojk}(Z_{oj}, P_k);$$

$$x^* = K_A(E(X_i)),$$

kus

- X_i — juhitav tegur i ;

- n — vaatlusaluste juhitavate tegurite arv;
- S_k — juhitamatu tegur k ;
- m — vaatlusaluste juhitamatute tegurite arv;
- Y_j — tulemuste vektori komponent j ;
- r — tulemuste vektori vaatlusaluste komponentide arv;
- f_{ji} — Y_j sõltuvust X_i -st kirjeldav võrrand;
- F_{jk} — Y_j sõltuvust S_k -st kirjeldav võrrand;
- Z_{oj} — tulemuste komponendi Y_j kasulikkusehinnang eesmärgisüsteemi komponendi A_o alusel;
- t — eesmärgisüsteemi komponentide arv;
- K_{oj} — Z_{oj} sõltuvust Y_j -st kirjeldav võrrand;
- $E_{oj}(X_i)$ — juhitava teguri X_i muutmisest tulenev oodatav kasu, mis on väljendatud tulemuste komponendi Y_j kaudu eesmärgisüsteemi komponendi A_o alusel;
- E_{ojk} — kasulikkusehinnangute Z_{oj} kaalumise funktsioon juhitamatute tegurite väärtuste tekkimise tõenäosuste jaotuste P_k alusel;
- K_A — erinevate eesmärgisüsteemi komponentide alusel saadud oodatava kasulikkuse hinnanguid sünteesiv komplekshinnangu funktsioon;
- x^* — optimaalne (parim) lahend.

Otsustusprotsessi üldistatud mudel võimaldab täpselt piiritleda erinevate matemaatiliste meetodite ja mudelite kohta ning rolli otsustusprotsessi formaliseerimisel ning esitada ülevaatlikult otsustusprotsessi eri etappide seosed.

6. OTSUSTUSPROTSESSI MUDELITE TÛPOLOOGIA

6.1. Mudeli adekvaatsuse garanteerimine

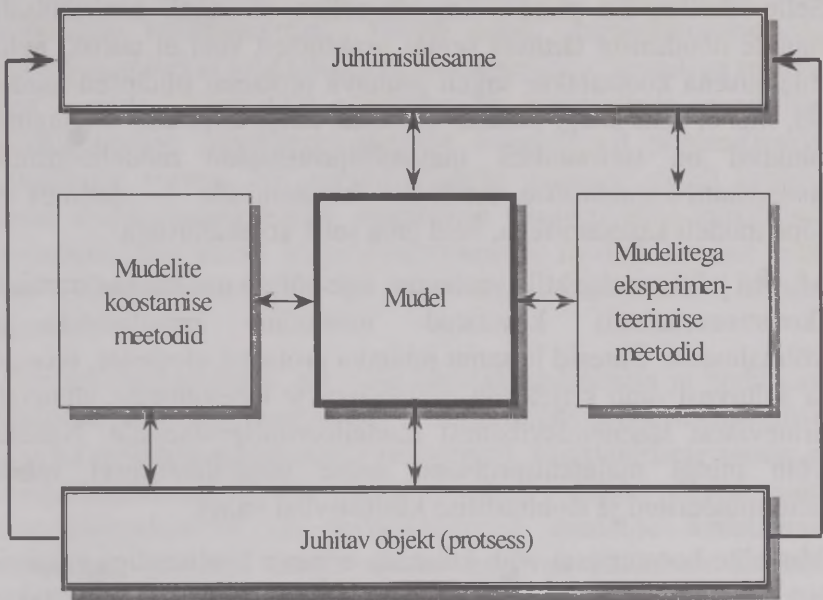
Otsustusteooria metodoloogiliste ja meetodiliste töötluste rakendamise praktilises juhtimistegevuses oleks oluliselt lihtsam, kui eksisteeriks täpselt piiritletud ettekujutus erinevate otsustusprotsessi mudelite kasutamise suunitlusest, lähte-eeldustest, struktuuri iseärasustest ning teistest iseloomujoontest. Paljud arusaamatused, samuti pettumus formaliseeritud mudelite kasutamise tulemusel tekivad lahendatava ülesande jaoks sobimatu mudeli kasutamise tõttu või (sama asi teiselt poolt vaadatuna) mudeli kasutamise tõttu selle võimalustele mittevastava ülesande lahendamiseks.

Praktilises juhtimistegevuses rakendatavate mudelite adekvaatsust tuleb hinnata vähemalt kolmest vaatepunktist (vt. joonis 6.1):

- vastavus juhtimisobjekti (juhitava protsessi) struktuurile ja omadustele;
- vastavus nende mudelite koostamiseks ja nendega eksperimenteerimiseks kasutatavate meetodite omadustele ja võimalustele;
- vastavus lahendatava juhtimisülesande nõudmistele.

Mudelite koostamisel on loomulikult tarvis arvestada ka nende **kasutatavust subjektiivsest vaatepunktist**. Seda aspekti võiks vaadelda mudeli subjektiivse adekvaatsusena, s.t. mudeli vastavusena juhtimissubjekti (otsuse ettevalmistaja ja otsustaja) nõudmistele, teadmistele, harjumustele jms. iseloomujoontele. Subjektiivne aspekt avaldub kogu juhtimistegevuses, kõigil selle etappidel — juhtimisülesande püstituses, lähenemises juhtimisobjekti

(juhitava protsessi) informatsioonilisele peegeldamisele, mudelite koostamise ja nendega eksperimenteerimise meetodite valikus.



Joonis 6.1. Mudelite adekvaatsust tagavate nõudmiste kujunemine.

Erialakirjanduses käsitletakse senini peamiselt mudelite juhtimisobjektile (juhitavale protsessile) vastavuse probleeme. Mudel hinnatakse seda kvaliteetsemaks, mida täpsemalt see kirjeldab juhtimisobjekti. Sellise käsitusviisi objektiivne alus on arusaadav:

- 1) juhitav protsess on objektiivne reaalsus, mis on selle peegeldamise katsete suhtes kahtlemata peamise ja ühesuunalise mõjuga;

2) kõigi muude nõudmiste rahuldamise korral väljendab mudeli vastavus modelleeritavale objektile tõe poolset mudeli kvaliteeti.

Selle käsitlusviisi puudus seisneb selles, et sageli esmatähtsate muude nõudmiste täitmist senini praktiliselt veel ei uurita. Selle tulemusena koostatakse sageli juhitava protsessi ülitäpsed mudelid, mis ei sobi ühegi juhtimisülesande lahendamiseks. Niisugune olukord on iseloomulik majandusprotsesside modelleerimise matemaatilis-statistiliste meetodite kasutamisele — uurimus ei lõpe mudeli kasutamisega, vaid juba selle koostamisega.

Mudeli juhtimisobjektile vastavuse aste sõltub mudeli koostamisel (konstrueerimisel) kasutatud meetodite omadustest ja võimalustest. Ühtesid ja samu juhitava protsessi elemente, seoseid ja sõltuvusi saab kirjeldada mitmesuguste meetoditega, lähtuvalt erinevatest lähenemisviisidest modelleerimisprotsessile. Näiteks võib mingi majandusprotsessi seose modelleerimisel valida determineeritud ja stohhastilise käsitlusviisi vahel.

Mudelite koostamisel võib kasutada erineva kvaliteediga empiirilist informatsiooni. Stohhastiliste mudelite koostamisel lähtutakse kas dünaamilisest (aegread) või ruumilisest vaatlusandmete kogumist. Determineeritud mudelid rajanevad seevastu seoste kvalitatiivsele analüüsile ja empiirilised andmed tuuakse mängu alles mudeliga eksperimenteerimise etapis.

Erisuguste lähenemisviiside, meetodite ja informatsiooni alusel saadud mudelid erinevad loomulikult üksteisest. Igal mudelil on oma tugevad ja nõrgad küljed ning nad täiendavad üksteist majanduse juhtimise protsessis. Kvalitatiivse sisulise analüüsi alusel tuleb igas situatsioonis valida meetodid (lähenemisviis, informatsioon), mis sobivad nendes konkreetsetes tingimustes püstitatud juhtimisülesande lahendamiseks.

Erialakirjanduses püütakse mõnikord eristada teoreetilist ja empiirilist lähenemisviisi mudelite koostamisele. Selline vastan-

damine ei ole juhitavate majandusprotsesside modelleerimise seisukohalt õigustatud. Ühelt poolt, otsustusprotsessiks on kasutu koostada teoreetilisi mudeleid, mille kasutamiseks (millega eksperimenteerimiseks) puudub praktilises juhtimistegevuses empiiriline informatsioon.* Teiselt poolt, majandusprotsesside modelleerimisel ei tohi lubada tühja empirismi (“arvudega mängimist”), mida kohtab tihti nüüdisaegsete kompuutrite empiirilise modelleerimise programmipakettide teoreetiliselt põhjendamatu kasutamise vormis. Nii saadud mudelid enamasti ainult kahjustavad majandusprotsesside empiirilise (matemaatilis-statistilise) modelleerimise ideed. Majandusprotsesside modelleerimine peab alati toimuma teoreetilise ja empiirilise lähenemisviisi tihedas seoses.

Võib muidugi eristada mudelite kasutamist teoorias ja praktikas. Mudelite praktiline kasutamine ei sõltu ainult nende kvaliteedist, vaid ka majandusmehhanismi iseloomust. Ebastabiilsete seoste ja arengutendentside korral (iseloomulikud näiteks transformatsioonimajandustele) on formaliseeritud mudelite kasutamise võimalused piiratud ning otsused toetuvad peamiselt kvalitatiivsele analüüsile. Mudelite kasutamisel teoorias jõutakse aga sageli kvalitatiivsete järeldusteni, mis saavad majandusmehhanismi arengu aluseks.

Mudelil on lahendatava juhtimisülesandega vastastikuse mõjuga suhe. Ühelt poolt, mudel peab võimalikult täielikult rahuldama tema alusel lahendatava juhtimisülesande nõudmisi. Teiselt poolt, juhtimisülesande püstitamisel ja lahendamisel tuleb arvestada vajalike mudelite koostamise ja konstrueerimise reaalsete võimalustega. Näiteks töötajate või kollektiivide tööpanuse tõhus stimuleerimine eeldab tööpanuse hindamise kvaliteetse mudeli konstrueerimist.

* See seisukoht ei puuduta nähtuse olemuse teoreetilise tunnetamise mudeleid, millel sageli puudub empiiriline vorm.

Ülaltoodust järeldub, et ühe ja sama objekti juhtimise erinevate ülesannete lahendamine eeldab üldjuhul erinevate mudelite koostamist. Tööpanuse dünaamika prognoosimise mudel erineb tööpanuse taseme kompleksse hindamise mudelist. Esmatähtis on nõudmine, et mudel kajastaks probleemsituatsiooni neid omadusi (aspekte, külgi), mis on vajalikud püstitatud juhtimisülesande lahendamiseks.

Juhitava protsessi mudel ühendatakse juhtimisülesande mudeliga eksperimenteerimise meetodite kaudu. Mudelite koostamisel tuleb arvestada eksperimenteerimismeetodite omadusi ja võimalusi. Tuleb rõhutada, et mudelitega eksperimenteerimise meetodite keerukus ei sõltu mudeli koostamise meetodite keerukusest. Küllaltki komplitseeritud matemaatilisstatistilised mudelid, mis kirjeldavad ettevõtte majandustegevuse tulemuste sõltuvust juhitavatest ja juhitamatutest teguritest, võimaldavad vajaliku analüütilise informatsiooni (majandustegevuse parandamise reserve hinnangud jms.) välja tuua suhteliselt lihtsate aritmeetiliste arvutuste abil.

Suhteliselt lihtsate multiplikatiivsete majandusprotsesside tegurimudelite analüüsiga kaasnevad mõnikord komplitseeritud probleemid, nendega eksperimenteerimise meetodid võivad kujuneda küllaltki keerukaks. Näiteks indeksanalüüsimeetodi puuduste kõrvaldamiseks töötati välja tunduvalt keerulisem integraalmeetod (Баканов, Шеремет 1987, lk. 91–102). Selle lähenemisviisi edasiseks arenguks pakub võimalusi determineeritud ja stohhastiliste mudelite integreerimine, mille tulemusena avanevad uued teed multiplikatiivsete mudelitega eksperimenteerimise analüütiliste tulemuste sisukuse suurendamiseks (Рейльяхн 1987).

Viimasena mainigem siin komplitseeritud matemaatilise (optimaalse) planeerimise meetodeid, mis rajanevad majandusprotsesside elementide suhete võrdlemisi lihtsa otsese mõõtmisega saadud mudelitel.

Mudelite omaduste ja võimaluste konkreetsemaks uurimiseks on mõttekas klassifitseerida need erinevate tunnuste alusel ühe-
tüübilisteks gruppideks. Erialakirjanduses võib ette tulla järgmisi
otsustusprotsessi mudelite klassifikatsioone:

- deskriptiivsed ja normatiivsed mudelid;
- induktiivsed ja deduktiivsed mudelid;
- probleemile ja otsustusele orienteeritud mudelid;
- ühe- ja mitme-eesmärgilised mudelid;
- ühte ja mitut perioodi haaravad mudelid;
- determineeritud ja stohhastilised mudelid.

6.2. Deskriptiivsed ja normatiivsed mudelid

Need mudelite klassid tuuakse välja nende erineva suunitluse
alusel majanduse juhtimise protsessis. Deskriptiivseid mudeleid
kasutatakse otsustusprotsessi (juhi, otsustaja käitumise) omaduste
ja parameetrite kirjeldamiseks, et prognoosida selle kulgemist
tulevikus. See tähendab, et protsessi vaadeldakse suhteliselt
passiivselt kui ühte väliskeskkonna juhitamatu tegurit. Taolisi
mudeleid ei konstrueerita üldjuhul majanduse praktilises juhti-
mises kasutamiseks, vaid peamiselt juhtimisprotsesside olemuse
teaduslikuks tunnetamiseks. Samas võib taolistel mudelitel olla ka
praktiline väärtus, sest nende alusel saab koostada juhtidele
juhtimisprotsessi sisemisi seaduspärasusi arvestavad praktilise
käitumise reeglid (juhised). Otsustusprotsessi subjektide moti-
veerimiseks ja stimuleerimiseks on vaja modelleerida ja prognoo-
sida nende subjektide käitumist vastavate abinõude rakendamisel.

Normatiivseid mudeleid kasutatakse otsustusprotsessi juhtimi-
seks, olemuslike elementide kujundamiseks ja arengu suuna-
miseks (muutmiseks).

Nendest kahest erisugusest kasutussuunast on tingitud erinevad
nõudmised mudelite väljatöötamisele ja kasutamisele. Otsustus-
protsessi deskriptiivsetele mudelitele esitatavad nõudmised on

analoogsed nõudmistega looduslike protsesside tunnetamise (uurimise) mudelitele, sest looduslike protsesside iseloom ja funktsioneerimise seaduspärasused ei sõltu nende uurimisel rakendatavatest mudelitest. Loodusressursside ja -jõudude kasutamisel sõltub edu nende funktsioneerimise sisemiste seaduste ja seaduspärasuste kirjelduse adekvaatsusest.

Otsustusprotsessis tuleb juhtida inimesi, kellel on võime end teadlikult kohandada muutunud elutingimustega. Normatiivsed mudelid mängivad aktiivset rolli otsustusprotsessi sisu kujundamisel, kuid kutsuvad sellega esile ka aktiivsed vastureaktsioonid inimestel, kelle elulisi huvisid nende mudelitega puudutatakse. Normatiivsed mudelid annavad oodatud positiivse tulemuse juhtimisotsustuste kvaliteedi paranemise vormis ainult sel juhul, kui inimeste vastureaktsioonid ei suuda moonutada ja neutraliseerida nende mudelite alusel läbiviidavate aktsioonide mõju.

Seda asjaolu arvestatakse veel ebapiisavalt, näiteks riigi majanduspoliitiliste abinõude kavandamisel ning ettevõttesiseste juhtimissuhete kujundamisel. Toome selle illustreerimiseks näite nõukogude aja katsetest stimuleerida ettevõtteid kõige lihtsamate mudelite — majandusnäitajate — alusel. Ettevõtete töö tulemuslikkuse hindamisel katsetati erisuguseid toodangu mahu näitajaid — kogutoodang, kaubatoodang, realiseeritud toodang, puhastoodang. Kuni näitaja esines deskriptiivse mudelina, suhtusid majandussubjektid sellesse ükskõikselt ja näitaja kirjeldas teostatud tööde mahtu ning dünaamikat üsna objektiivselt. Niipea kui näitaja muudeti sissetulekuid määravaks toodangu mahu normatiivseks mudeliks, muutus ka majandussubjektide suhtumine näitajasse aktiivseks — nad võtsid kasutusele enda seisukohalt tõhusad abinõud oma töö mudeli tingimustega kohandamiseks või mudeli kasutamise eelduste omakasupüüdlikuks moonutamiseks. Selle tõttu osutus üks näitaja (mudel) teise järel vähetõhusaks ega õigustanud talle pandud lootusi majanduse juhtimise parandamisel.

Normatiivseid mudeleid ei saa mõjusalt kasutada üksikult ja isoleeritult, vaid ainult seostatud, kooskõlastatud ja tasakaalustatud süsteemina, kus kõigi elementide vastastikused seosed viivad miinimumini võimaluse läheneda selle üksikutele elementidele ühekülgset. Otsustusteooria võimaldab siduda otsustusprotsessi eri etappidel kasutatavad mudelid üheks tervikuks.

6.3. Induktiivsed ja deduktiivsed mudelid

See mudelite klassifikatsioon on toodud M. Bitzi töös (Bitz 1977, lk. 51–59), kus induktiivseid mudeleid nimetatakse “praktilisteks” ja deduktiivseid “teoreetilisteks”. Niisugune klassifikatsioon peegeldab mudelite konstrueerimise erinevat käsitlust majandusanalüüsi teoorias ja otsustusteoorias. **Induktiivsel käsitlusel**, mis on omane modelleerimisprotsessile majandustegevuse analüüsi raames, saadakse mudel otsustuse seisukohalt tähtsate nähtuste korduvate vaatlustega leitud üksikfaktide kogumi üldistamise teel. Induktiivsel teel töötatakse välja mudelid majanduse juhtimise konkreetsete probleemide lahendamiseks.

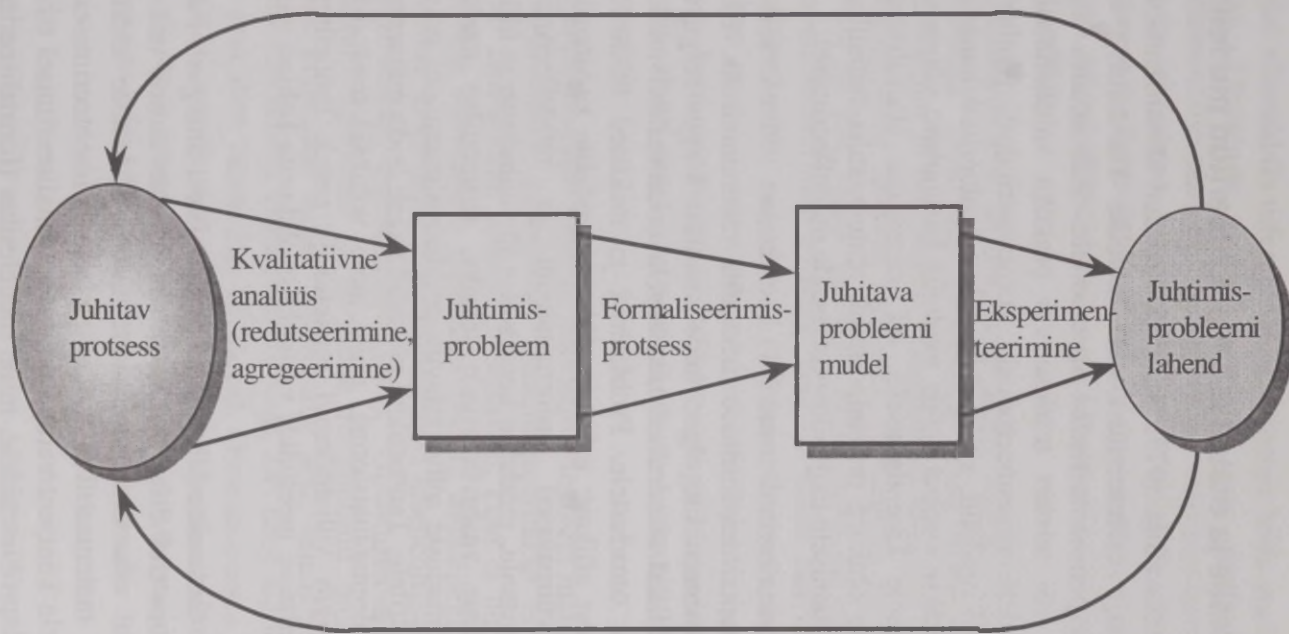
Induktiivsed mudelid peegeldavad modelleeritava protsessi spetsiifilisi ajalooliselt kujunenud omadusi ja iseloomujooni. Nende koostamise peamiseks probleemiks on üksikvaatluste kogumist selliste juhtude eraldamine, mis määravad vastuvõetava otsuse olemuse, ja mudeli struktuuri ning seoste esitamine kvantitatiivses vormis.

Induktiivsete mudelite tähtsus seisneb selles, et majandusnähtuste seoste lihtsustatud kirjeldamise teel esitatakse ülevaatlikul ja kokkusurutud kujul informatsioon, mis sisaldub üksikvaatluste kaupa hajutatult suures vaatluste kogumis. Induktiivsete mudelite kvaliteedi tagamisel tuleb lahendada vastuoluline probleem: ühelt poolt tuleb piisava täpsusega kajastada otsustuseks vajalikud majandusprotsesside põhiomadused; teiselt poolt, lihtsustada mudel astmeni, mis võimaldaks selle koostamisel ja kasutamisel jääda lubatud kulutuste (mõistliku eelarve) piiridesse.

Deduktiivsete mudelite konstrueerimisel ei lähtuta majandustegevuse konkreetsete faktide vaatlusest, vaid juhtimistegevuse lihtsustatud hüpoteetilistest situatsioonidest. Modelleerimise aluseks on seega suletud lihtsustatud abstraktne juhtimisprobleem. Vastupidi induktiivsele käsitlusele (nähtuste seoste kvantitatiivne peegeldamine) on deduktiivsel käsitlusel peaülesandeks juhtimisprobleemi siseseoste kvalitatiivne peegeldamine formaliseeritud kujul.

Nagu juba varem rõhutatud, tegeleb majandusanalüüs majandustegevuse juhtimise konkreetsete probleemidega, samal ajal kui otsustusteooria lähtub abstraktsetest juhtimissituatsioonidest. Sellepärast pööratakse majandusanalüüsis põhitähelepanu induktiivsele käsitlusviisile (induktiivsetele mudelitele), otsustusteoorias aga deduktiivsele käsitlusviisile (deduktiivsetele mudelitele). Majandusanalüüsi ja otsustusteooria integreerimine võimaldaks juhtimisprotsesside modelleerimist paremini tasakaalustada. Kvalitatiivse analüüsiga redutseeritakse ja agregeeritakse reaalsed majandusprotsessid lihtsustatud hüpoteetiliseks abstraktseks juhtimisprobleemiks. Seda probleemi kirjeldatakse empiirilise analüüsi alusel formaliseeritud kvantitatiivse mudeliga, millega eksperimenteerides leitakse probleemile lahendus (vt. joonis 6.2).

Deduktiivse ja induktiivse käsitlusviisi integreerimisega saadud lahenduse (otsustuse) kvaliteet ja praktiline kasulikkus sõltub sellest, kui võrd adekvaatselt kajastab juhtimisprobleemi kvalitatiivne abstraktsioon juhitava protsessi probleemsituatsiooni peamisi (olemuslikke) omadusi ja seoseid, ning seejärel nende omaduste ja seoste kvantitatiivse peegeldamise täpsusest.



Joonis 6.2. Deduktiivse ja induktiivse käsitusviisi ühendamine juhtimisprobleemi lahendamise protsessis.

6.4. Probleemile ja otsustusele orienteeritud mudelid

See M. Bitzi töös (Bitz 1977, lk. 60–65) toodud klassifikatsioon peegeldab uurija orienteeritust kas mudelite koostamise või mudelitega eksperimenteerimise meetoditele. Rakendades uusi (originaalseid või teistest teaduse või praktika valdkondadest laenatud) modelleerimismeetodeid, konstrueeritakse juhtimisprobleemi uued mudelid, s.t. probleemile orienteeritud mudelid. Järgnevalt asutakse uurima nende mudelite kasutamise võimalusi juhtimisülesannete lahendamiseks, s.t. otsustuste ettevalmistamiseks. Selline olukord on iseloomulik matemaatilise-statistiliste meetodite kasutamisele majandusprotsesside modelleerimisel.

Otsustusele orienteeritud mudelid koostatakse olemasolevate mudelitega eksperimenteerimise meetodite rakendamiseks. Eksperimenteerimismeetodite algoritmide analüüsi käigus selguvad nende spetsiifilised nõudmised otsustusele orienteeritud mudeli struktuurile ja omadustele. Probleemid ja raskused tulenevad seejuures kahest allikast: esiteks, sobivate mudelite koostamise ebapiisavad võimalused (informatsiooni ja modelleerimismeetodite olemasolu, mudelite koostamise töömahukuse ja üldse kulutuste taseme vastuvõetavus); teiseks, teoreetilise mudeli struktuuri ja omaduste mittevastavus probleemsituatsiooni reaalsetele parameetritele. Teoreetikud püüavad sageli leida majanduspraktikas probleemsituatsioone, mille jaoks sobiksid teadusliku uurimistöö käigus väljatöötatud mudelid ja nende mudelitega eksperimenteerimise meetodid; vastupidist olukorda kohtab väga harva.

Näide juhtimisülesannete lahendamise ajaloolisest arengust. Pika aja jooksul kujutasid diferentsiaal- ja integraalarvutused endast peamist tõhusat vahendit optimaalsete juhtimisotsustuste leidmisele suunatud matemaatiliste mudelitega eksperimenteerimiseks. Vastavalt sellele kontsentreerus juhtimise formaliseerimisel tähelepanu juhtimisprobleemidele, mille mudelesitus (formaliseeritud

kuju) võimaldaks diferentsiaalarvutustega leida analüütilise lahenduse. Otsustuste ettevalmistamise uute meetodite, eelkõige matemaatilise planeerimise meetodite väljaarendamine võimaldas asuda lahendama juhtimisprobleeme, mille struktuur esitatakse lineaarsete võrrandite ja võrratuste süsteemina, s.t. formaliseeritud kujul, mis ei võimalda kasutada klassikalisi diferentsiaalarvutuse vahendeid.

Otsustusprotsessi täiustamisele aitaks oluliselt kaasa kahe ülalnimetatud juhitavate protsesside modelleerimise suuna — probleemile ja otsustusele orienteeritud mudelite — dialektiline integreerimine ühtseks tervikuks. Majanduse juhtimise täiustamisele ei aita kaasa mudelid, mille jaoks on olemas tõhusad eksperimenteerimismeetodid, kuid on raske saavutada mudelite struktuuri vastavust juhitava protsessi olemusele. Samavõrd kasutatud on mudelid, mis kajastavad ideaalselt juhtimisprobleemi olemust, kuid puuduvad meetodid nendega eksperimenteerimiseks (nende alusel praktiliste juhtimisotsuste analüütiliseks ettevalmistamiseks).

Majandusanalüüsi teoorias uuritakse ettevõtete majandustegevuse modelleerimise probleeme, süstematiseeritakse ja formaliseeritakse olemuslikke seoseid ja sõltuvusi, kuid ei uurita koostatud mudelite kasutamise võimalusi (nende mudelitega eksperimenteerimise meetodeid) juhtimisüleannete lahendamiseks (otsustuste analüütiliseks ettevalmistamiseks). Otsustusteoorias on välja töötatud algoritmid ja uuritakse formaalseid probleeme, mida võiks lahendada nende algoritmide abil; samas ei uurita, kas juhtimispraktikas esineb situatsioone, kus need algoritmid annaksid praktilise väärtusega lahendeid. Otsustusteooria ja majandusanalüüsi teooria vastavate kogemuste ühendamisel tekiks võimalus täiustada majanduse juhtimist probleemsituatsioonide formaliseerimise kahe käsitusviisi tasakaalustamise teel.

6.5. Ühe- ja mitme-eesmärgilised mudelid

See klassifikatsioon rajaneb mudelisse lülitatud eesmärgisüsteemi kvalitatiivselt erinevate komponentide arvul. Eesmärgisüsteemi komponentide väärtuste kaudu väljendatakse juhitava protsessi soovitatavat lõppseisundit. Komponentide kvalitatiivne erinevus tähendab, et nad on olemasolevate teadmiste ja kasutatavate mõistete süsteemis vastastikku otseselt (vahetult) asendamatud, ühendamatud ja kooskõlastamatud. Seetõttu ei ole eesmärgisüsteemi eri komponentide kvantitatiivsed (arv)väärtused omavahel sisuliselt võrreldavad. Ühe komponendi alusel parimaks tunnistatud alternatiiv ei ole seda tavaliselt teiste komponentide seisukohalt vaadatuna. Siin peitub järjekordne otsustusprotsessi dialektiline vastuolu. Seda vastuolu ei saa lõplikult lahendada (likvideerida), vaid ta tuleb eraldi ületada iga konkreetse otsustuse analüütilisel ettevalmistamisel.

Juhtimispraktikas on võimalik vastu võtta ja teostada ainult üksainus otsustus. Vastuvõetud otsustust saab parimaks (optimaalseks — vastandlikke soove tasakaalustavaks) nimetada ainult sel juhul, kui eksisteerib võimalus järjestada üheselt alternatiivsed tegutsemisvariandid kasulikkuse (s.t. eesmärgi saavutamise astme) alusel. Selline ühene alternatiivide järjestus saadakse tavaliselt ainult ühekomponendilise eesmärgi püstitamisel. Vastavalt sellele on otsustusprotsessi mudelid üldjuhul välja töötatud üheeesmärgilistena. Niisuguste juhitava protsessi seisukohalt ebaadekvaatsete mudelite alusel väljatöötatud otsustuste puudused tingisid jõupingutuste suunamise mitmemõõtmelise eesmärgiga otsustusprotsessi mudelite väljatöötamisele.

Selline käsitlusviis tundub olevat lihtsustatud ja kunstlik. Mitmemõõtmelise eesmärgiga otsustusülesandes toimub enamasti ainult erinevate eesmärgisüsteemi komponentide formaalne kaasamine otsustuse kasulikkuse hindamisse. Seejuures jääb varjatuks (sisuliselt analüüsimata) eri komponentide vaheliste vastuolude objektiivne iseloom, nende konkreetse avaldumise vorm lahendatavas

juhtimisülesandes ning vastuolude sisulise ületamise mehhanism alternatiivide kasulikkuse võrdleval hindamisel. Mitme-eesmärgiliste otsustusmodelite rakendamisega luuakse enamasti üksnes eesmärgi mitmemõõtmelisusega tekitatud probleemide lahendamise näilisus, mis pole oma varjatusest hoolimata parem mitmemõõtmelisuse probleemist möödavaatamisest ühe-eesmärgiliste otsustusmodelite rakendamisel.

Üksnes eesmärgisüsteemi struktuuri kvalitatiivne analüüs võib olla aluseks teede leidmisele eesmärgisüsteemi mitmemõõtmelisuse rahuldavaks või piisavaks (lahendatava otsustusülesande seisukohalt) peegeldamiseks üheainukese kasulikkuse hindamise kriteeriumi kaudu. Selleks tuleb formaliseerida otsustuskriteeriumi seosed kõigi eesmärgisüsteemi komponentidega, s.t. koostada mudel otsustuskriteeriumi taseme (arvuliste väärtuste) kujunemise seaduspärasuste kirjeldamiseks eesmärgisüsteemi komponentide mõju all. Üldistatud otsustuskriteeriumiks võib saada üks (kõige tähtsam) eesmärgi komponent või sünteetiline näitaja, mis saadakse eesmärgisüsteemi komponentide kaalumise teel komplekshinnangu meetoditega. Nii esimesel kui ka teisel juhul muudetakse eesmärgisüsteemi komponendid sisuliselt alternatiivide teostamise vahetuks tulemuseks.

Samuti tuleb analüüsida võimalust teisendada osa eesmärgisüsteemi komponente piiranguteks, mille tagajärjel see süsteem tavaliselt oluliselt lihtsustub ja sobib paremini edasiseks sünteesiks.

Kokkuvõtteks, modelite formaalse klassifitseerimise asemel ühe- ja mitme-eesmärgilisteks on otstarbekas eristada mudeleid optimaalse lahendi valimise kriteeriumi keerukuse astme alusel — loomuliku ja sünteetilise eesmärknäitajaga mudelid. Põhimõtteliselt peavad kõik otsustusprotsessi mudelid olema ühe-eesmärgilised, mis võimaldab leida juhitava protsessi soovitava lõppseisundi selgelt piiritletud kirjelduse.

6.6. Ühte ja mitut perioodi haaravad mudelid

See mudelite klassifikatsioon on esitatud rõhutamaks tegevuste ajalise kooskõlastamise vajadust. Üheperioodilised mudelid lähtuvad eeldusest, et eri perioodidel tehtud optimaalsete üksikotsuste summa on nende perioodide kogumi jaoks samuti optimaalne. Selle eelduse õigsus ei leia majanduspraktikas enamasti kinnitust. Majanduses toob lühiajalise kasu tagaajamine tihti pikemas perspektiivis kaasa suure kahju (nt. kokkuhoid looduskaitse arvel põhjustab inimeste tervisekahjustusi, rääkimata looduse reostumisest ja keskkonna üldisest halvenemisest). Majandusotsustustes tuleb hoolikalt tasakaalustada lahenduse optimaalsuse lühiajalised ja pikaajalised aspektid.

Otsustuse elluviimise pikaajaliste tulemuste arvestamist ei saa käsitleda ainult üheperioodiliste otsustusmudelite eesmärgi formuleerimise spetsiifilise probleemina. Majandusprotsesside juhtimine jaotub objektiivselt perioodideks, mille järgi on tarvis kujundada uus otsustus edasise tegutsemise kohta. Põllumajanduses tuleb näiteks igal aastal teha otsus kasvatatavate põllukultuuride struktuuri kohta, arvestades näiteks turutingimuste muutustega. Suuremate struktuurimuutuste optimaalses režiimis tegemine nõuab mitu aastat aega.

Otsustusprotsessi perioodilisus tuleneb otseselt juhitavate protsesside sisemiste parameetrite ja välistingimuste kohta uue informatsiooni ilmumise perioodilisusest. See informatsioon kannab signaale otsustuste korrigeerimise vajaduse kohta. Otsuste ettevalmistamisel ja vastuvõtmisel tuleb alati arvestada sündmuste edasise arengu võimalustega ja ette näha tingimuste muutumisele paindliku reageerimise teed.

Ülaltoodust järeldub, et üheperioodilisi mudeleid võib üldjuhul vaadelda mitmeperioodiliste mudelite elementidena (astmetena). Pikaajalise optimaalse arengu saavutamiseks on tarvis välja töötada teed ja vahendid üheperioodiliste mudelite integreerimiseks

ühtseks tervikuks. Üheperioodiliste mudelite integreerimise formaliseeritud protseduur ongi otsustusprotsessi mitmeperioodiline mudel.

6.7. Determineeritud ja stohhastilised mudelid

See klassifikatsioon tuuakse välja määramatuse arvestamise astme alusel otsustusprotsessis. **Determineeritud mudeli** korral on kõik juhitavale protsessile olulist mõju avaldavad tegurid üheselt määratud — nende täpsed arvulised väärtused on juhile (otsustajale) teada. Taolist situatsiooni kohtab majanduse juhtimisel harva. Seetõttu kasutatakse determineeritud mudeleid otsustusprotsessis reaalse juhtimisülesande lihtsustusena, kus kõige tõenäolisemat teguri väärtust vaadeldakse üheselt määratuna. Determineeritud mudel on üldjuhul stohhastilise mudeli erijuht, selle lihtsustus.

Stohhastilistes mudelites arvestatakse (mittejuhitavate) tegurite erinevate arvvaartuste tekkimise tõenäosusi, s.t. määramatust. Taolised mudelid kajastavad adekvaatsemalt majanduse juhtimise reaalseid tingimusi, kuid nende koostamine ja nendega eksperimenteerimine nõuab oluliselt suuremaid kulutusi otsustusprotsessi tagamiseks informatsiooniga, meetodiliste ja tehniliste vahenditega, samuti töötajate kvalifikatsiooniga. Seetõttu kasutatakse juhtimispraktikas peamiselt determineeritud otsustusmudeleid, millega eksperimenteerimiseks on välja töötatud tõhusad eksperimenteerimismeetodid — matemaatilise planeerimise ülesanded, transpordiülesanded, võrkplaneerimise ülesanded jms.

* * *

Erialakirjanduses nimetatakse eraldi ka matemaatilisi, graafilisi jt. otsustusprotsessi mudelite tüüpe. Kahtlemata on tähtis tunda mudelite esitamise eri vormide spetsiifilisi omadusi. Kuid need spetsiifilised omadused ei avaldu üksnes otsustusprotsessi

kajastamisel. Senini on vähe uuritud mudelite esitamise eri vormide eeliseid ja puudusi mudelite praktilisel kasutamisel. Need juhtimistöõ täiustamise aspektid kuuluvad otsustusteooria deskriptiivse suuna uurimisprobleemide hulka — võib näiteks uurida otsustaja käitumise erinevusi ühe ja sama mudeli esitamisel matemaatilisel ja graafilisel kujul. Käesolevas töös neid probleeme ei käsitleta.

Vastavalt otsustusprotsessi uurimiseks püstitatud ülesandele, ülesande eesmärgisüsteemi keerukusele ja juhtimisülesande teistele olemuslikele aspektidele töötatakse statistilisel, matemaatilisel, graafilisel või muul kujul välja mudel, mida saab iseloomustada eespool toodud klassifitseerimistunnuste alusel — näiteks normatiivne induktiivne probleemile orienteeritud üheeesmärgiline üheperioodiline stohhastiline mudel.

7. OTSUSTUSPROTSESSI MODELLEERIMISE ANALÜÜTILINE TÄHTSUS

7.1. Analüüsi ja sünteesi ühtsuse tagamine

Analüüs on suunatud nähtuse sisestruktuuri detailkäsitlusele ja selle nähtuse seoste uurimisele väliskeskkonnaga. Sihipärase analüüsi protsessis süvenevad seega teadmised juhitavast nähtusest endast, ka laieneb informatsioon selle nähtuse seoste kohta majandusliku, sotsiaalse, poliitilise, ökoloogilise ja psühholoogilise keskkonnaga. Sügavus ja igakülgsus iseloomustavad analüüsi kompleksust. Komplekssuse kui analüüsi kvaliteedi ühe tähtsama tunnusega ei ole vastuolus püüdlus vaadelda iga üksikut fakti, sest ainult sellise lähenemisviisiga avastatakse uuritava nähtuse uusi elemente ja seoseid.

Modelleerimine on suunatud analüütilise tunnetuse tulemuste sünteesile. Selle tulemusena kirjeldatakse vaatlusaluse nähtuse eksistentsi ja arengu üldisi seadusi ning seaduspärasusi, elementide ja seoste stabiilseid omadusi. Mudel annab juhitavast nähtusest tervikliku ettekujutuse.

Analüüsi ja sünteesi dialektiline ühtsus tunnetusprotsessis tähendab, et modelleerimist ei saa analüüsile vastandada. Vastupidi, modelleerimine on analüüsi arengu peamine ja vältimatu tingimus. Stabiilsete seoste ja seaduspärasuste üldistamine mudelis annab analüüsile võimaluse interpreteerida üksikuid fakte kogutud teadmiste tervikliku kompleksi taustal ja identifitseerida üksikfaktides ilmnevat uut kvaliteeti — nende faktide hälbeid nähtuse mudelparameetritest.

Otsustusprotsessi eri etappide sisu ja nende etappide vaheliste seoste mudelkirjeldus on majandustegevuse analüüsi arengu tähtsaks eeltingimuseks. Teiselt poolt võimaldavad analüüsi tulemused täiustada mudelite koostamist ja lähendada neid majandusprotsesside olemusele ning juhtimise reaalsele probleemidele.

Otsustusprotsessi mudelid toetavad eelkõige majandusprotsesside kvantitatiivset analüüsi. See ei tähenda aga mingil juhul kvalitatiivse analüüsi rolli alahindamist majanduslike juhtimisülesannete lahendamisel. Mudelid võimaldavad kergemalt ja kiiremini läbida rutiinse analüüsi etapi kuni selle täieliku automatiseerimiseni kompuutritel. Selle tulemusena vabaneb juhil aeg loominguliseks kvalitatiivseks analüüsiks, mis on otsustuse ettevalmistamise edasise formaliseerimise aluseks. Kvalitatiivne analüüs liigub ikka sügavamale ja laiemale, jättes läbitunnetatud alad formaliseeritud või koguni kvantifitseeritud mudelkirjeldusteks. Majandusprotsesside siseseoste ja majandamise välistingimuste kvalitatiivne muutus tingib korduva kvalitatiivse analüüsi vajaduse, et korrigeerida vastavalt ka juhitavate protsesside mudelkirjeldust ja otsustusprotsessi mudeleid. Kvantitatiivne analüüs aitab kaasa kvalitatiivse analüüsi arengule ja selle kaudu juhtimistöö taseme tõusule.

7.2. Mudelite seos juhi intuitsiooni ja kogemustega

Analoogiliselt kvantitatiivse ja kvalitatiivse analüüsi suhtega tuleb mõista otsustusprotsessi mudelite suhet juhi (otsustaja) kogemuste ja intuitsiooniga. Juhi kogemuste ja intuitsiooni tähtsus formaliseeritud otsustusmudelite kasutamise korral mitte ei vähene (see on küllaltki laialt levinud väärarvamus), vaid hoopiski suureneb: lisaks juhitavat protsessi puudutavatele kogemustele ja intuitsioonile vajab juht nüüd analoogseid teadmisi ja sisemist häält ka pakutavate mudelite, meetodite, programmi-pakettide ja nende rakendamise tehnilise baasi suhtes.

Mudel on alati mingis mõttes kogemuse formaliseeritud väljenduseks, kuid sisaldab alati ka intuiitivseid hinnanguid ja ettekujutusi. Teiselt poolt, mudel kui kogemuse formaliseeritud väljendus võimaldab järjekindlalt kontrollida intuiitivseid ettekujutusi juhitavast protsessist, intuiitivselt leitud otsustuste sisemist kooskõllalisust jms. omadusi.

Otsustusprotsessi mudel on juhtimisülesande lahendamise protsessi formaliseeritud osa. Mudeli alusel leitud otsustus on optimaalne ainult ülesande formaliseeritud seoste ja tingimuste seisukohalt. Juht (otsustaja) lisab saadud mudellahendile oma kogemuse ja intuitsiooni (teadmised mudelis kajastamata aspektidest) ja formuleerib vastuvõetava otsustuse. Mudel toetab otsustusprotsessis juhti ega pretendeeri üldjuhul (täielikult automatiseeritud tehniliste protsesside juhtimine teatud tinglikkusega välja arvatud) juhi asendamisele. Kvalitatiivne analüüs seisneb näiteks selles, et juht töötab paralleelselt terve kogumi mudelitega, mis lähtuvad erinevatest eeldustest ja hüpoteesidest juhitava protsessi omaduste kohta, ning vajalik on nende mudel-eksperimentide tulemuste võrdlev analüüs. Loomingulist lähene- mist nõuab samuti iteratiivsete tsüklite kujundamine formali- seeritud mudellahenduste täpsustamiseks (muutuvate tingimus- tega kohandamiseks).

Otsustusprotsessi formaliseeritud mudelite üha laiema leviku vajadus tuleneb otseselt ka juhtimise subjektiivse teguri arengu objektiivsest ebahühtlusest — juhid erinevad nii oma kvalifikat- siooni (erialase ettevalmistuse) tasemelt kui ka individuaalsetelt võimetelt oma kvalifikatsiooni rakendada. Otsustusprotsessi mudelid, mis koostatakse parimate juhtide kogemusi arvestades, on seega nende kogemuste levitamise ja juhtide kvalifikatsiooni tõstmise tõhusaks vahendiks. Mudelid õpetavad arvestama kõiki juhitava protsessi formaliseeritud seoseid ja omadusi. Iga juhi omapoolseks loominguks on kõigi muude (mudeli seisukohalt spetsiifiliste) juhtimisülesande lahendamise tingimuste arvesta- mine.

7.3. Mudelite tähtsus erinevatel juhtimistasanditel

Otsustusprotsessi mudel on juhtimisülesande formaliseeritud analüüsi aluseks, kuid ta ei suuda seda analüüsi kunagi amendada. Mudeli tähtsus oleneb juhtimisprobleemi (probleemsituatsiooni) olemuse ja struktuuri tunnetamise tasemest. Otsustus-teoorias pööratakse senini põhitähelepanu spetsiifilistele (ühelkordsetele) keerulistele vähe struktureeritud juhtimisülesannete lahendamisele. See on selgitatav järgmiste asjaoludega.

1. Kõrgemal juhtimistasemel tehtud otsustuste pöördumatu iseloom, mis nõuab nende paremat läbitöötamist ja põhjendamist. Alustatud suurte projektide peatamine või nende oluline muutmine on sageli võimatu või kujuneb väga kulukaks.
2. Majandusarengu edu ei sõltu tänapäeval enam mitte niivõrd esmatasandi töötajate töökusest ja tublidusest, vaid kõrgematel juhtimistasanditel tehtud otsustuste kvaliteedist.

Majanduse juhtimise kõrgemate tasandite analüütiliste vajaduste seisukohalt on otsustusteoorias välja töötatud piisavalt juhtimisülesannete formaliseerimise vahendeid. Need vahendid võimaldavad toetada selliseid progressiivseid juhtimisprintsiipe nagu:

- analüüsi süsteemsus ja mitmevariandilisus;
- majandusarengu tingimuste määramatuse arvestamine;
- majandusriski arvestamine;
- otsustuse teostamise majanduslike, sotsiaalsete ja teiste tulemuste arvestamise kompleksus.

Isegi otsustusprotsessi baasmudeli rakendamine aitab juba oluliselt kaasa ülal toodud printsiiptide järgimisele majanduse juhtimisel. Mudelid korrastavad otsustuse ettevalmistamise etappide seosed, aitavad kaasa analüüsi süsteemsusele ja kompleksusele. Etappide seoste korrastamine võimaldab täpsustada iga etapi olemust ja rolli otsustuse ettevalmistamisel, mis on omakorda nende etappide sihipärase ja kooskõlastatud arendamise aluseks.

Kõrgematel juhtimistasemetel on iga üksiku juhtimisotsustuse kaal (tähtsus) võrreldamatult suurem kui madalamatel juhtimistasanditel. See ei tähenda sugugi, et madalamal juhtimistasemel oleks otsustusprotsessi täiustamine vähem tähtis, sest tulemused ei ole nii kaalukad. Vastuvõetavate otsustuste arv, nende suur korduste arv kompenseerib üksikotsustuse väiksema kaalukuse. Seetõttu võiks juhtimise täiustamise võimalikud positiivsed tulemused arvata juhtimistasemete lõikes enam-vähem võrdseks või vähemalt võrreldava suurusega olevaks. See tähendab, et juhtimise, sealhulgas otsustusprotsessi täiustamisega tuleb kooskõlastatult tegelda kõigil majanduse juhtimise tasemetel.

Ettevõtte tasandil on otsustajal tegemist protsessidega, mis on suhteliselt hästi struktureeritud ning kajastatud arvestuslike ning analüütiliste näitajate süsteemis. See tähendab, et ettevõtte tasandil on üsna soodsad võimalused juhitavate protsesside formaliseerimiseks ja otsustusmudelite kasutamiseks. Sel otstarbel ongi välja töötatud otsustusprotsessi üldistatud mudel, mis vastab sisuliselt majandusanalüüsi etappidele ettevõttes. Otsustuste teostamise tegelike tulemuste ja mudeli alusel saadud prognooside erinevuste analüüs on, ühelt poolt, juhitava protsessi olemuse tunnetamise süvendamise aluseks ja teiselt poolt, mudelite täiendamise või korrigeerimise lähtekohaks.

Kõrgematel juhtimistasemetel kaasneb otsustusmudelite kasutamisega kartus, et sellega surutakse tagaplaanile juhi (otsustaja) kogemused ja intuitsioon. Madalamatel juhtimistasemetel vaadeldakse aga otsustusmudeleid mõnikord kui töötajate isikliku initsiatiivi ja ettevõtlikkuse arengu pidureid. Niisuguste kartuste allikaks on mudelite ja teiste formaliseeritud juhtimisinstrumentide vale (formalistlik) kasutamine ja neile ühekülgne lähenemine.

Sellega seoses tuleb rõhutada, et **ei tohi samastada formaliseeritud ja formaalset (formalistlikku) lähenemist** majandusprotsesside juhtimisele. **Formalism** tähendab juhitavate protsesside sisust möödavaatamist, nende olemuse ignoreerimist. **Tea-**

duslik formaliseerimine, vastupidi formalismile, rajaneb juhivate protsesside igakülgele ja sügavale analüüsile, mille tulemusena tuuakse välja seadused ja seaduspärasused, omadused ja seosed, mida saaks kasutada nende protsesside juhtimisel. Loomulikult võib formaliseerimine kujuneda formaalseks (seda kohtab mõnikord seoses katsetega kasutada majanduse juhtimisel matemaatilisi meetodeid), kuid süüdi pole formaliseerimine kui käsitlusviis, vaid selle ebaõige pinnapealne kasutamine. Formaliseerimisvahendite kasutajad on mõnikord eksiarvamusel, et need vahendid aitavad sisulise analüüsi arvel kokku hoida.

Samuti nagu otsustusprotsessi mudelid ei vähenda juhi (otsustaja) intuitsiooni tähtsust, nii nad õigel kasutamisel hoopiski soodustavad initsiatiivi arengut töötajatel, kes peavad otsustusi ellu viima. Mudellahend arvestab kõigi tegurite mõjuga, mis on juhile otsustuse tegemise momendil teada, ja see sunnib tädeviijaid neid tegureid täielikult (tõhusalt) kasutama. Kuid otsustuse elluviimise käigus ilmnevad sageli täiendavad teed ja võimalused konkreetsete tingimuste ärakasutamiseks. Seesuguste varjatud reservide väljatoomine ja kasutuselevõtt ei olene otsustusmudelist, vaid stimuleerimismehhanismi ülesehitusest ja mõjususest. Otsustusmudelid on aga hea lähtepunkt töötajate initsiatiivi arendamisele suunatud stimuleerimissüsteemide loomisel.

Otsustusteoorias rajaneb analüüs sageli eksperthinnangute meetodile. See vastab spetsiifiliste (ühekordselt lahendatavate) otsustusülesannete informatsiooniga kindlustamise võimalustele. Laiendades otsustusmudelite kasutamise korduvalt lahendatavatele juhtimisülesannetele, tekib võimalus oluliselt rikastada otsustusprotsessi informatsioonilist ja meetodilist alust. See saavutatakse otsustusteooria ja majandusanalüüsi teooria integreerimisel matemaatiliste meetodite kasutamisega.

8. MATEMAATILISTE MEETODITE KOHT MAJANDUSLIKE JUHTIMISÜLESANNETE LAHENDAMISEL

8.1. Matemaatilised meetodid otsustusprotsessi etappidel

Otsustusteooria kasutamine võib osutuda eriti viljakaks, et hinnata matemaatiliste meetodite vajalikkust ja võimalusi, kohta ja eesmärke majandusprotsesside modelleerimisel ja nende mudelitega eksperimenteerimisel. Matemaatiliste meetodite kasutamise uurimine majanduses toimub suures osas veel isoleeritult majanduse juhtimise teooriast ja praktikast. Otsustusteooria on vahendiks, mis võimaldab integreerida majandusteoreetilise ja matemaatilise külje majanduse juhtimise ülesannete lahendamisel.

Otsustuse analüütilise ettevalmistamise etappide olemuse ja vastastikuste seoste käsitlemisel selgus protsessi komplitseeritus. Ainult üksikutel etappidel on reaalsed võimalused formaliseerida selle sisu ja seosed nii kõrge abstraktsuse astmeni, kus tekib matemaatiliste meetodite kasutamise vajadus ja võimalus. Otsustuse analüütiline ettevalmistamine on ühtne terviklik protsess. Ühe etapi sisu või tulemuste esitamise vormi muutus peab ühilduma kõigi ülejäänud etappidega ja nende seostega.

Matemaatiliste meetodite majanduses kasutamise katsete puhul seda asjaolu ei arvestata või alahinnatakse. Mingi matemaatilise meetodi kasutamise tulemusi püütakse esitada kui juhtimisülesande lahendust, kuigi see meetod puudutab ainult ühte kaheteistkümnest otsustuse ettevalmistamise etapist. Selline lähenemine on tavaliselt tingitud juhtimisülesande lahendamise üle-

jäänud etappide käsitlemise pealiskaudsusest. Niisugune lähenemisviis viib tulemuseni, et juhtimisülesanne jääb sisuliselt lahendamata ning matemaatiliste meetodite kasutamise ideed kompromiteeritakse nii majandusteoreetikute kui ka -praktikute silmis. Mõõdalaskmiste vältimiseks tuleb täpselt piiritleda iga meetodi koht ja ülesanded otsustusprotsessis.

Selline analüüs on siiski ülevaatlikum ja lihtsam teostada otsustuse analüütilise ettevalmistamise etappide kui üksikute meetodite kaupa. Otsustusprotsessi etappide sisu esitab kindlad nõudmised matemaatiliste meetodite kasutamise tulemuste sisule ning vormile ja määrab järelikult nii meetodite kasutamise võimalused kui ka nende edasise arendamise suunad.

Kahel esimesel otsustuse ettevalmistamise etapil — **probleemsituatsiooni lahendamise ülesande ja eesmärgi püstitamine** — matemaatilisi meetodeid ei kasutata. Nendel etappidel mängib pearolli kvalitatiivne analüüs. Kuid nendel otsustusprotsessi alg-etappidel määratakse suures osas matemaatiliste meetodite edasise kasutamise vajalikkus ja võimalikkus. Matemaatilised meetodid on suunatud nähtuste (protsesside) omaduste ja seoste kvantitatiivse külje uurimisele. Neid meetodeid kasutatakse, kui tekib vajadus ja võimalus uurida juhitava protsessi kvantitatiivset külge ning see asjaolu määratakse juhtimisülesande ja eesmärgi püstitamise etappidel.

Alternatiivide väljatoomise (väljatöötamise) etapil on peamise tähtsusega samuti (tegurite juhitavuse, nende muutumise piiride jms.) kvalitatiivne analüüs. Sellel etapil saavad osutada abi ka kvantitatiivse analüüsi meetodid: eelkõige juhitavate tegurite isoleerimiseks kasutatava informatsiooni kokkusurumiseks ja ülevaatlikuks esitamiseks, samuti sõltumatute juhitavate tegurite väljatoomiseks. Need ülesanded lahendatakse komponentanalüüsi meetoditega (Экономико-математические ... 1982, lk. 136–158).

Nende meetoditega tagatakse vaatlusaluste tegurnäitajate arvu vähendamine 3–4 korda ilma sisulise informatsiooni oluliste kadudeta. Sünteetilisi juhitavaid tegureid (kujutavad endast alge tegurisüsteemi üksteisest sõltumatuid komponente) arvuliselt iseloomustavad näitajad on statistiliselt üksteisest sõltumatud. Statistiline sõltumatus võimaldab kasutada neid tegurnäitajaid otsustusteoorias, kus eeldatakse, et vaatlusalused alternatiivid välistavad üksteist. Sünteetiliste tegurnäitajate kasutamine tagab ülemineku otsustuse diskreetselt baasmudelilt pideva muutumiskiirguse näitajate võrranditest koosnevale üldistatud otsustusmudelile.

Väliskeskkonna võimalike seisundite, s.t. juhitamatute tegurite kirjeldamine nõuab analoogselt eelnenud etapiga informatsiooni kokkusurumise ja tegurnäitajate ortogonaliseerimise meetodite kasutamist — tegurite mõju intensiivsuse mõõtmisel ja analüüsil ei tulene nende juhitavusest mingeid erinevusi. Komponentanalüüsi meetodite kasutamine mängib sellel etapil sama rolli nagu alternatiivide analüüsi juureski.

Matemaatiliste meetodite kasutamise peamiseks otstarbeks on sellel otsustuse ettevalmistamise etapil hoopiski juhitamatute tegurite muutumise suuna ja ulatuse prognoosimine otsustuse teostamise perioodi jaoks. Need muutused ei sõltu juhust (otsustajast), kuid ta peaks muutumise seaduspärasusi tundma ja otsustamisel arvestama. Prognoosimisel on sageli otstarbekas matemaatiliste meetodite kasutamine.

Võib välja tuua kaks situatsiooni, mis määravad erisuguse lähene-mise matemaatiliste meetodite kasutamisele:

Esiteks. Teada on tegurid, mis määravad täielikult või osaliselt juhti (otsustajat) huvitavate väliskeskkonna seisundite kujunemise. Sel juhul tuleb koostada seosemudelid, mis võimaldaks vähendada või likvideerida määramatust väliskeskkonna seisundite kujunemisel. Järelikult tuleb seose analüütilise vormi kirjel-

damiseks kasutada sobivat matemaatilis-statistilist meetodit — regressioonanalüüsi.

Teiseks. On teada väliskeskonna muutumise sisemised seaduspärasused. Sel juhul tuleb analüütiliselt kirjeldada väliskeskonna muutumise seaduspärasusi ja hinnata (prognoosida) nende alusel seisundeid otsuse teostamise perioodil. Siin aitavad otsustajat eelkõige aegridade töötlemise — aegrea trendide, tsükliliste ja sesoonsete kõikumiste kirjeldamise meetodid.

Ülaltoodud kahe käsitlusviisi kombineerimine vaatluste aegridade alusel toimub integraalse regressioonimudeli abil (Венсель 1983). Vaatluste ruumkogumi alusel koostatud tegurite mõju intensiivsuse mudelite kasutamist prognoosiülesannete lahendamiseks sisuliselt veel ei käsitleta. Ruumkogumi alusel koostatud mudelid võimaldaksid välja tuua otsustaja kontrollitavate tegurite mõju intensiivsuse. Aegrea alusel saaks välja tuua kontrollimatute tegurite mõjul välja kujunenud trendide ja tsükliliste kõikumiste mudelid. Kahe mudelitüübi ühendamine võiks kaasa aidata prognooside põhjendatuse tõstmisele. Rõhutada tuleks dünaamilise komponendi (inerti) ja seosekomponendi (tegurite mõju) eraldi modelleerimist. Ühtede ja samade vaatluste kordamine eri perioodidel ei tähenda ühtsesse vaatluste kogumisse ühendatult veel dünaamilise ja seosekomponendi ühendamist.

Väliskeskonna seisundite absoluutselt täpne prognoosimine on üldjuhul võimatu. Reaalselt juhitakse majandust väliskeskonna määramatuse oludes. Nendes tingimustes on juhtimisülesannete lahendamine seotud riskiga eksida, s.t. ei ole tagatud eesmärgi saavutamise maksimaalne tase. Seetõttu iseloomustatakse kirjanduses niisugust situatsiooni otsustamisena riski tingimustes. Selline määramatuse ja riski samastamine ei ole päris täpne. Risk on majanduse kategooria ja iseloomustab määramatust alternatiivi realiseerimise tulemuste vastavuses püstitatud eesmärgile. Väliskeskonna seisundite määramatus on aga puhtal kujul tunnetuslik kategooria. Majandusrisk ei tulene üksnes väliskeskonna määra-

matuses, vaid ka alternatiivide realiseerimise tulemuste kvantitatiivsete suhete erinevustest erisugustes väliskeskkonna tingimustes.

Kui pole mingit informatsiooni erinevate väliskeskkonna seisundite tekkimise tõenäosuse kohta, on tegemist määramatuse kõige kõrgema tasemega — kõigi väliskeskkonna seisundite tekkimise tõenäosused hinnatakse võrdseks. Igasugune informatsioon, mis võimaldab täpsustada väliskeskkonna seisundite tõenäosuste jaotust, vähendab määramatust ja suurendab alternatiivide teostamise tulemuste hinnangute põhjendatust. Sellise informatsiooni töötlus toetub tõenäosusteooria meetoditele (Пугачев 1979; Четыркин 1982; Parring *et al.* 1977).

Alternatiivi elluviimise võimalike tulemuste (tulemusvektori komponentide) esiletoomine toetub juhitava protsessi seoste kvalitatiivsele kompleksanalüüsile. Kompleksanalüüs peab haarama ka juhitava protsessi seosed teiste ühiskonnaelu valdkondadega, samuti looduskeskkonnaga. Sellel etapil tuleb tagada alternatiivi teostamise tulemuste kõigi tähtsate komponentide väljatoomine. Mingite aspektide arvestamata jätmine võib juhtimisotsuse teostegemisel viia ootamatute negatiivsete kõrvaltulemusteni, mis neutraliseerivad täielikult oodatava positiivse efekti. Majanduse juhtimisel alahinnatakse sageli majanduse kategooriates raskesti hinnatavaid sotsiaalseid, kultuurilisi, psühholoogilisi ning ökoloogilisi majandustegevuse tulemusi.

Alternatiivide teostamise tulemuste kirjeldamise ja hindamise etapil toimub iga üksiku alternatiivi teostamise tulemustest täieliku pildi loomine. See nõuab juhittavate ja juhittamatute tegurite poolt tulemusvektori komponentidele avaldatava mõju modelleerimist. Tulemus esitatakse seosemudelite süsteemina. Nende mudelite koostamisel kasutatakse kvalitatiivse analüüsi kõrval ka matemaatilise statistika meetodeid.

Kui tegureid ja resultaate iseloomustavad kvantitatiivsed näitajad, siis kasutatakse indeksanalüüsi (determineeritud lähenemisviisi

korral) või regressioonanalüüsi meetodeid (stohhastilise käsitlusviisi korral). Kui tegureid iseloomustavad kvalitatiivsed ja alternatiivide realiseerimise tulemusi kvantitatiivsed näitajad, siis kasutatakse dispersioonanalüüsi. Vastupidisel juhul — tegureid iseloomustavad kvantitatiivsed, aga resultaate ainult kvalitatiivsed näitajad — sobib modelleerimiseks diskriminantanalüüsi meetod. Ja lõpuks, kui otsustaja käsutuses on ainult tegureid ja tulemusi iseloomustavad kvalitatiivsed näitajad, siis kasutatakse koosmuutumise koefitsiente ja tabeleid. Modelleerimisprotsessi tulemusena saadakse mudelite süsteemid, mis peaksid piisava täpsusega kirjeldama kõiki tegurite ja tulemusvektori komponentide seoseid.

Kriteeriumide valik hindamaks otsustuse elluviimise tulemuste vastavust püstitatud eesmärkidele on jälle kvalitatiivse analüüsi etapp. Sellel etapil on tarvis tagada hinnangu andmine tulemusvektori komponentide kõigile väärtustele eesmärgisüsteemi komponentide seisukohast lähtudes. Vajalike hindamiskriteeriumide arv sõltub järelikult nii eesmärgisüsteemi komponentide arvust kui ka alternatiivi realiseerimise vahetute tulemuste ja eesmärgisüsteemi komponentide seoste keerukusest. Seetõttu ei saa eesmärkide saavutamise taseme hindamiskriteeriumide valik toimuda vahetult pärast püstitatud ülesande eesmärgisüsteemi väljaselgitamist, vaid otsustajal peab olema selge ülevaade ka alternatiivide realiseerimise kõigist võimalikest tulemustest.

Kriteeriumide arv on üldjuhul väiksem eesmärgisüsteemi komponentide arvust, sest kvalitatiivselt erinevad eesmärgid on sageli mõõdetavad ühede ja samade kriteeriumnäitajatega. Näiteks müüginu ja kasumi suurendamine on mõõdetavad ühe ja sama rahalise näitajaga. Tulemusvektori keerukuse suurenemine toob kaasa hindamiskriteeriumide arvu suurenemise või vajaduse välja töötada spetsiaalsed kriteeriumid, mis tagaksid majanduslike, sotsiaalsete, demograafiliste, psühholoogiliste või ökoloogiliste tulemuste hindamise püstitatud eesmärgi seisukohalt.

Tegutsemise tulemuste püstitatud eesmärkide vastavuse hindamise etapil toimub üleminek vahetute tulemuste vektorilt hindamiskriteeriumide vektorile. Sisuliselt tähendab see mudelite koostamist, mis väljendaksid hindamiskriteeriumide väärtuste kujunemist tulemusvektori komponentide väärtuste alusel. Nende mudelite koostamine toimub meetoodilisest aspektist analoogselt otsustusprotsessi etapiga, mille käigus hinnati alternatiivide teostamise tulemusi konkreetsetes väliskeskkonna tingimustes.

Tegutsemise oodatava efekti hindamine eeldab väliskeskkonna seisundi määramatuse arvestamist. See küsimus on otsustusteoorias põhjalikult läbi uuritud. Välja on töötatud suur hulk spetsiaalseid matemaatilisi meetodeid, mis võimaldavad tagada majandusrisiki lubatava taseme või mõõta oodatavat tulemust ettemääratud riski taseme korral. Väljatöötatud meetodid eristuvad printsiipide erinevuse alusel mõiste "otsustuse optimaalsus" käsitlemisel. Et nende printsiipide sisust oleneb suurel määral alternatiivi teostamise oodatava efekti hinnang, siis nimetatakse neid printsiipe otsustusteooria kirjanduses sageli otsustuskriteeriumideks (Laux 1982; Salinger 1981). Sellist mõistete samastamist ei saa pidada õigeaks. Nimetatud printsiibid väljendavad subjekti suhtumist majandusrisiki, mitte tegutsemise tulemuse kasulikkusse (püstitatud eesmärkidele vastavusse). Printsiibid väljendavad subjekti suhtumist sellesse, milline kaal anda tegutsemise erinevatele tulemustele. Printsiipide järgimiseks on välja töötatud rida matemaatilisi meetodeid, mida nimetatakse oodatava efekti hindamise eeskirjadeks. Ühele printsiibile võib vastata mitu eeskirja. Selle etapi alla kuulub ka kasulikkuse-funktsioonide koostamine.

Alternatiivide elluviimise oodatava efekti hindamist käsitletakse otsustusteoorias otsustuse ettevalmistamise viimase etapina. Alternatiivide järjestus vastavalt saadud kasulikkusehinnangutele on aluseks prima alternatiivi väljavalimisel. Sellest lähtudes püütaksegi sageli alternatiivide teostamise oodatava efekti hindamise printsiipe ja eeskirju käsitleda otsustuskriteeriumidena,

sest need annavad näiliselt optimaalseks valikuks vajaliku alternatiivide kasulikkusehinnangu. Selline käsitlusviis ei vasta tegelikkusele, sest oodatavat efekti tuleb hinnata kvalitatiivselt erinevate eesmärgisüsteemi komponentide ja neile vastavate kriteeriumide alusel. Alternatiivide järjestused erisuguste kriteeriumide (eesmärgisüsteemi komponentide) alusel on enamasti vastuolulised. Tegutsemiseks tuleb valida aga üks alternatiiv. Järelkult tuleb otsustuse ettevalmistamisel välja tuua spetsiaalne etapp, mille käigus kvalitatiivselt erinevate kriteeriumide alusel saadud vastuolulised kasulikkusehinnangud taandatakse üheks ja ainsaks, mille alusel valitakse välja parim alternatiiv.

Alternatiivide võrdlemisel nende elluviimise oodatava efekti alusel mängivad peamist rolli komplekshinnangute meetodid. Nende meetoditega püütakse viia võrreldavale kujule kvantitatiivsete hindamiskriteeriumide skaalad. Järgnevalt antakse erinevatele hindamiskriteeriumidele olulisusehinnangud (kaalud), et ühendada need alternatiivi valiku ühtseks kompleksseks kriteeriumiks. Sel etapil on analüütikule mõningaseks abiks komponentanalüüsi meetodid, mis võimaldavad välja tuua hindamiskriteeriumide ruumi tegeliku mõõtmelisuse. Komponentanalüüsi kasutamine lihtsustab kvalitatiivselt erinevatele kriteeriumidele kaalude leidmist, sest välja tuuakse olemuslikult selgelt erinevad kriteeriumisüsteemi komponendid.

Otsustusprotsessi viimane etapp — **probleemsituatsiooni lahendamise plaani kinnitamine** — toetub kvalitatiivsele analüüsile. Otsuse vastuvõtja toetub sellel etapil peale formaalselt saadud tulemuste ka oma intuitsioonile ja kogemustele.

8.2. Matemaatilised meetodid otsustusprotsessi etappide seostamisel

Eelnevas alapunktis toodust ilmneb, et otsustusprotsessi eri etappidel kasutatakse kahte liiki matemaatilisi meetodeid.

Esiteks üldised meetodid, mida saab kasutada otsustusprotsessi eri etappidel. Sellisteks meetoditeks on korrelatsioon-regressioon-analüüs, dispersioonanalüüs, diskriminantanalüüs ja komponentanalüüs. Otsustusprotsessi etappidel erineb modelleerimisülesande majanduslik sisu, kuid rakendatava meetodi tehniline aparatuur on muutumatu.

Teiseks spetsiifilised meetodid, mis on välja töötatud, arvestades ühe otsustusprotsessi etapi olemust ja vajadusi. Sellised on prognoosimismeetodid, tõenäosusteooria meetodid, alternatiivide realiseerimise oodatava efekti hindamise meetodid, lähtudes väliskeskonna seisundite tekkimise tõenäosuste jaotusest, kompleksanalüüsi meetodid.

Otsustusprotsessi sisu muutused tähendavad üldiste meetodite jaoks seda, et modifitseerub modelleerimisülesande majanduslik püstitus. Spetsiifiliste meetodite matemaatiline sisu on seotud tihedalt mingi otsustusprotsessi etapi olemusega. Seetõttu toob otsustusprotsessi etappide sisu muutus tihti kaasa vajaduse muuta ka modelleerimismeetodite olemust.

Peale ülalnimetatu leiame teaduskirjandusest ka kolmandat tüüpi matemaatilisi meetodeid, mida nimetatakse otseselt otsustusmeetoditeks — need on matemaatilise planeerimise meetodid. Nendele meetoditele pööratakse kirjanduses palju tähelepanu, on tehtud ka palju katseid rakendada neid majandusprotsesside juhtimise praktikas. Nimetatud meetodite iseärasuseks on asjaolu, et nad ühendavad mitu otsustusprotsessi etappi. Sellega aitavad matemaatilise planeerimise meetodid kaasa juhtimisülesannete lahendamise kompleksuse ja süsteemsuse tagamisele. Teisalt on need meetodid suunatud modelleerimistingimuste seisukohalt optimaalse lahendi leidmisele, mis ongi juhtimisülesannete lahendamise analüütilise ettevalmistuse lõppsihiks. Lähtudes ülaltoodust, on mõnelgi uurijal tekkinud liialdatud lootus, et otsustusprotsessi võib enamikul juhtudel suruda matemaatilise planeeri-

mise meetodi raamidesse. See lootus ei ole majanduse juhtimise praktikas enamasti õigustatud.

Mitme otsustusprotsessi etapi surumine ühe mudeli raamidesse saavutatakse eelkõige etappide sisu ja omavaheliste seoste olulise lihtsustamise arvel. Ainult väga spetsiifilistel juhtudel võivad suhteliselt lihtsad (juhitavate protsesside keerukuse seisukohalt) mudelid vastata majanduse juhtimise reaalsele tingimustele. Otsustusprotsessi mudelite komplekskuse suurendamine kutsub sageli esile olukorra, et ei leidu sobivaid meetodeid nende mudelite alusel optimaalse lahendi väljatoomiseks. Eeltoodust tulenevalt kuuluvad matemaatilise planeerimise meetodid spetsiifiliste meetodite hulka, mis sobivad otsustusprotsessi ettevalmistamise erijuhtudel. Need meetodid eeldavad otsustusprotsessi etappide spetsiifilist sisu ja lihtsaid omavahelisi seoseid. Kuid matemaatilise planeerimise meetodite kasutamise nimel ei tohi juhitud protsessi ülemäära lihtsustada. Vastavalt otsustusprotsessi sisule tuleb välja töötada uued meetodid, mis võimaldavad kasutada reaalsele tingimustele vastavaid majandusprotsesside mudeleid. Samas tuleb otsustuse analüütilisel ettevalmistamisel alati arvestada otsustusprotsessi eri etappide seostamise formaliseeritud meetodeid.

ALTERNATIIVIDE ANALÜÜS

II OSA

ALTERNATIIVIDE ANALÜÜS

9. EESMÄRK JA SELLE SAAVUTAMISE ALTERNATIIVID

9.1. Eesmärgi ja alternatiivide seotus

Nagu juba eespool märgitud, vaadeldakse otsustusteoorias tegutsemise eesmärki ja selle saavutamise alternatiive juhtimisülesande eksogeensete (väljastpoolt etteantud) suurusena. Majandusanalüüsi teoorias ja praktikas ei piiritleta üldjuhul juhtimisülesande struktuurielemente (nt. eesmärgi määratlemine, alternatiivide väljatoomine vms.), vaid taotletakse konkreetsete tunnetusülesannete lahendamist. Erinevate juhtimisfunktsioonide (planeerimine, kontroll, motiveerimine, organiseerimine jt.) raamides on eesmärgi ja alternatiivide vastastikuste suhete käsitlemine raskendatud ja seda ülesannet vastavates majandusteaduslikes distsipliinides otseselt ei püstitata. Sellest tuleneb nimetatud majanduse juhtimise põhikategoriate ebapiisav uurimine.

Eesmärgi ja alternatiivi kui juhtimise põhikategoriate sisu ning vastastikuste seoste uurimine on majandusanalüüsi teooria ja otsustusteooria tähtsamaid kokkupuutepunkte. Majandusanalüüsi ülesandeks on üldistada eesmärgi ja selle saavutamise alternatiivide väljatoomise ja seostamise kogemused majanduse juhtimise praktikas eri juhtimisfunktsioonide kaupa. Otsustusteooria tagab vastavate probleemide käsitlemise kompleksse juhtimisülesannete lahendamise (otsustuste ettevalmistamise ja vastuvõtmise) üldise struktuuri seisukohalt.

Eesmärgi analüüsimisel tuleb esmajärjekorras uurida tema seost konkreetse individuaalse või kollektiivse subjektiga (juhiga, otsustajaga). Eesmärk väljendab otsustust vastuvõtva subjekti

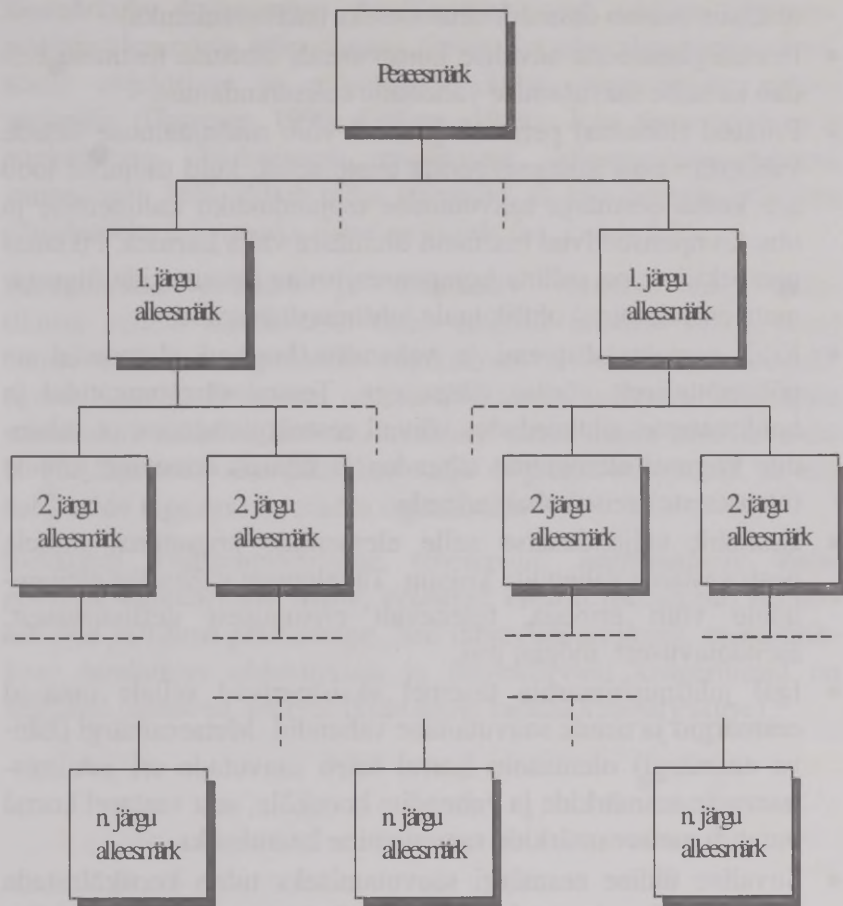
liikumise lõppseisundit. Tuleb märkida, et juhtimise teooriat ja praktikat käsitlevas kirjanduses valgustatakse seda küsimust mõnikord ebatäpselt. Eesmärki püütakse määratleda abstraktselt kui juhitava protsessi arengu lõppseisundit, kusjuures juhitavat protsessi käsitletakse juhtimise subjektist (otsustajast) lahus. Kuid majanduse juhtimisel ei ole juht (otsustaja) otsustuse tegemisel juhitava protsessi suhtes neutraalne. Probleemsituatsiooni ei ole õige käsitleda juhust (otsustajast) lahus, s.t. väljaspool juhtimis-subjekti.

Sellega seoses on sageli raske aru saada, kas tegemist on tegutsemise eesmärgi või alternatiiviga. Eri ühiskondlikud subjektid hindavad ühte ja sama protsessi või nähtust eri moodi, vastavalt seotusele sellega. On tähtis, millisel majanduse juhtimise tasemel subjekt asub. Näiteks seab riigi keskvalitsus ettevõtetele eesmärgiks ekspordi suurendamise, kuid konkreetse ettevõtte jaoks on see ainult üks võimalik (ja alati sugugi mitte kõige kasulikum) alternatiiv oma eesmärkide saavutamiseks. Ettevõtte seab oma töötajate ette eesmärgi parandada toodangu kvaliteeti, kuid mõnele töötajale võib see alternatiiv olla sobimatu tema kitsaste isiklike eesmärkide taotlemise seisukohalt.

Eesmärgi ja alternatiivide vastastikune seos hõlmab aga veel keerulisemaid aspekte. Üht ja sama nähtust võib juhtimissubjekt käsitleda ühel juhul eesmärgina, teisel juhul tegutsemisvariandina. Näiteks ettevõtte juhtkond käsitleb toodangu kvaliteedi tõstmist nii töötajate ette püstitatud eesmärgina kui ka oma turupositsioonide parandamise alternatiivina.

Eesmärgi ja alternatiivi kui juhtimise põhikategooriate vastastikust seotust ja tingitust saab näitlikult esitada eesmärgipuu meetodit kasutades (vt. joonis 9.1). 1. astme alleesmärgid on (teatud juhtudel) vaadeldavad peaeesmärgi saavutamise alternatiividena, kuid 2. astme alleesmärkide suhtes esinevad nad eesmärgisüsteemi komponentidena. Eesmärgipuu võib arendada sellise detailiseerituseni, et alumisel (madalaimal) astmel asuksid

juba elementaarprotsessid või -nähtused (juhitavate tegurite väärtuste kombinatsioonid), mida ei ole enam võimalik vaadelda eesmärgidena.



Joonis 9.1. Eesmärgipuu.

Alternatiivid kujutavad endast eesmärgi saavutamise vahendeid. Nad hõlmavad juhi (otsustaja) käsutuses olevaid ressursse ja tema poolt kujundatavaid majandamistingimusi. Väidetavalt on ees-

märgisüsteem ja selle saavutamise vahendid struktuurilt sarnased ja tingivad teineteist (Roose, Vooglaid 1986, lk. 65–66).

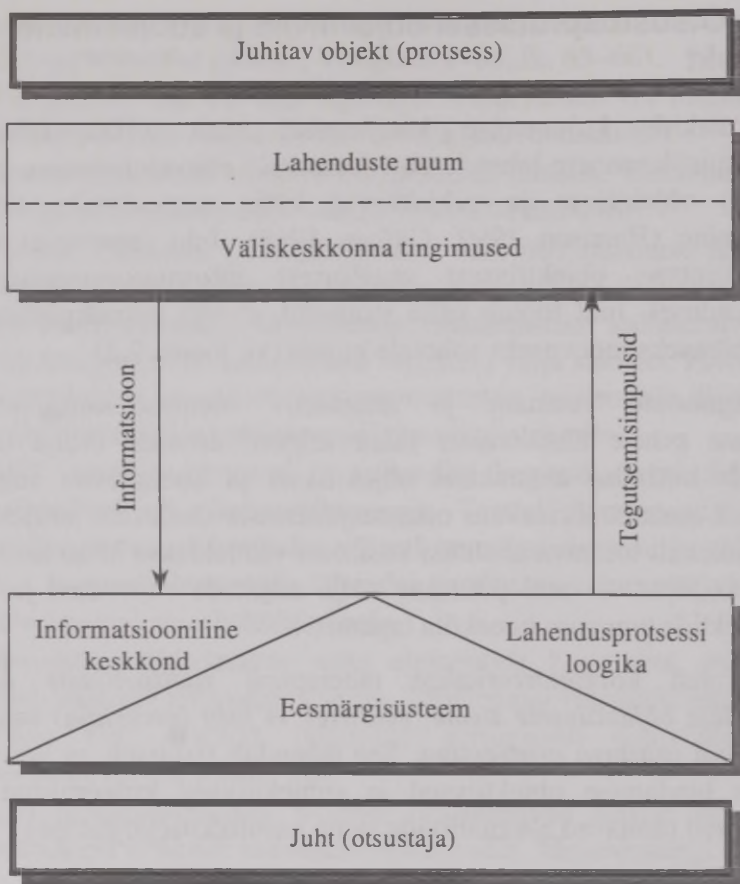
- Kui puudub kas või üks vajalikest ressurssidest või tingimustest, siis osutub eesmärk illusoorseks (saavutamatuks).
- Eesmärgisüsteemi suvalise komponendi tähtsuse tõstmine eeldab ka selle saavutamise vahendite eelisarendamist.
- Piiratud (lühema) perioodi jooksul võib mahajäämuse ühtede vahendite osas kompenseerida teiste arvel, kuid üldjuhul toob see kaasa eesmärgi saavutamise majandusliku kallinemise ja ohu kompenseerivad ressursid ülemäära välja kurnata. Pikemas perspektiivis on selline kompenseerimine (ressursside õigustamatu asendamine) ohtlik igale juhtimissüsteemile.
- Kõik eesmärgisüsteemi ja vahendite kogumi elemendid on põhimõtteliselt võrdse tähtsusega. Teatud ajamomentidel ja konkreetsetes olukordades võivad eesmärgisüsteemi ja vahendite kogumi elementide tähendus ja tähtsus erinevate juhtide (otsustajate) seisukohalt erineda.
- Eesmärk väljendatakse selle elementide kogumina, millele peab vastama vahendite kogum. Tähelepanu vahendite elementidele võib erineda, tulenevalt erisugusest defitsiitsusest, asendatavusest, mõjust jms.
- Igal juhtimishierarhia tasemel eksisteerivad sellele omased eesmärgid ja nende saavutamise vahendid. Metaeesmärgi (läbi-va eesmärgi) olemasolu korral tuleb saavutada eri juhtimistasemete eesmärkide ja vahendite kooskõla, sest vastasel korral muutub metaeesmärkide saavutamine keeruliseks.
- Suvalise üldise eesmärgi saavutamiseks tuleb kooskõlastada ametkondliku ja regionaalse juhtimise osaesmärgid ning saavutamise vahendid.

9.2. Otsustusprotsessi objektiivne ja subjektiivne aspekt

Eesmärkide kujunemise käsitlemisel saab erilise tähtsuse juhtimisülesannete lahendamise (otsustuse ettevalmistamise protsessi) objektiivse ja subjektiivse külje vastastikuste suhete uurimine (Harrison 1999; Gäfgen 1968). Juht (otsustaja) saab ettekujutuse objektiivsest reaalsusest informatsioonisüsteemi vahendusel. Juht töötab välja stiimulid, et viia eesmärgisüsteem sihipäraseks tegevuseks sobivale kujule (vt. joonis 9.2).

Kategooriate “eesmärk” ja “alternatiiv” olemuse ning vastastikuste suhete käsitlemisel tuleb selgesti eristada (välja tuua) nende uurimise abstraktset objektiivset ja konkreetset subjektiivset suunda. Erinevate otsustusprotsessis osalevate subjektide seisukohalt toimuva analüüsi küsimusi vaadeldakse käesoleva töö II osa lõpus — seal püütakse välja selgitada vahendeid ja teid subjektide tegevuse kooskõla tagamiseks.

Siinkohal kontsentreeritakse tähelepanu *vaatlusaluste kategooriate objektiivsele sisule, eeldusel, et juht (otsustaja) samastab end juhitava protsessiga*. See tähendab sisuliselt, et kasulikkuse hindamise objektiivsed ja subjektiivsed kriteeriumid on samased (annavad alternatiivide sama kasulikkusejärjestuse).



Joonis 9.2. Objektiivse ja subjektiivse suhted juhtimisülesannete lahendamise protsessis.

9.3. Eesmärgile esitatavad nõuded

Eesmärk peab vastama majanduses tegutseva subjekti immanentsetele huvidele ja püüdlustele. Kas vastav eesmärk antakse subjektile ette väljastpoolt (kõrgemalseisva juhtimisorgani, hankija, tellija, sotsiaalkindlustusasutuse, looduskaitseorganite vms.

poolt) või peab subjekt selle väliskeskonna konkreetsetest tingimustest lähtuvalt ise paika panema, ei paku metoodilisest küljest erilist huvi. Eesmärgile esitatavad nõudmised sellest ei muutu.

Eesmärgile (eesmärgisüsteemile) selle kvaliteedi tagamiseks esitatavad põhinõudmised on järgmised:

- komplekssus;
- kooskõlastatus;
- süsteemsus;
- reaalsus.

Eesmärgi komplekssus tähendab, et soovitava tulemuse kirjeldus peab hõlmama kõiki peamisi probleemsituatsiooni aspekte. Selle nõudmise mitterahuldamisel jääb vastuvõetav otsustus ühekülgses ja selle teostamisel võivad teised vastuolud (mõnikord tõsisemad kui lahendatav) teravneda. Näiteks, taotlede majanduse arengut iseloomustavate näitajate parandamist ja lükates tagaplaanile (“unustades”) sotsiaalse sfääri arengu, põhjustame inimarengu pidurdumise ja tööjõu kvaliteet halveneb, mis lõppkokkuvõttes hakkab takistama ka majanduse arengut. See näide illustreerib ühtlasi rakendatavate abinõude ajalise järjepidevuse adekvaatse arvestamise vajadust. Lühiajaline “edu” läheb pikemas perioodis sageli kalliks maksma.

Ka ettevõtte tasandil on lühi- ja pikaajaliste eesmärkide vastuolu väga aktuaalne teema, samuti jäetakse sageli kahe silma vahele olulisi probleemsituatsiooni aspekte (nt. töötajate rahulolu). Otsustusteoreetiliselt tähendab see, et tegemist on mittetäieliku (mittekompleksse) eesmärgiga.

Näide. Arvutipoe probleemiks on liiga väike tuntus potentsiaalse tarbijaskonna seas, mis avaldub madalas külastatavuses ja väikeses käibes. Müügisalongi juhataja saab ülesandeks korraldada sobiv reklaamikampaania. Eesmärgiks on arvutipoe tuntuse (ja koos sellega käibe) suurendamine.

Siin on kahe silma vahele jäetud kulude aspekt. Niisuguse eesmärgipüstituse juures on parim variant ilmselt kogu ettevõtte raha paigutamine reklaamikampaaniasse. Puudub rahaline kitsendus — eesmärk ei ole täielik. Eesmärgiks võiks olla käibe ja kasumi suurendamine, mille saavutamise üheks alternatiivide grupiks oleks reklaamiüritused.

Eesmärgi kooskõlalikus tähendab, et eesmärgisüsteemi komponendid ei ole otseses vastuolus. Samal ajal kohtab sageli olukorda, kus alternatiivi teostamine toob kaasa liikumise paremuse poole ühe eesmärgisüsteemi komponendi osas, kuid samal ajal situatsiooni halvenemise teise komponendi seisukohalt. Seega pole eesmärgisüsteem enamasti kooskõlaline ja selle saavutamiseks tuleb rakendada spetsiaalseid abinõusid.

Eesmärgisüsteemi kooskõlalise tagamiseks rakendatakse mitmesuguseid võtteid.

1. Eesmärgisüsteemi komponentide järjestamine nende tähtsuse (olulisuse) alusel, s.t. vastavalt arvestamise järjekorrale otsustuse kasulikkuse hindamisel. Kõigepealt hinnatakse alternatiive kõige tähtsama eesmärgi komponendi saavutamise astme alusel. Kui tähtsaima komponendi alusel ei selgu üheselt parim tegevusvariant, siis võrreldakse esimese komponendi alusel võrdseks tunnistatud alternatiivide kasulikkust tähtsuse teise komponendi alusel jne. Näiteks sotsiaalseid ja ökoloogilisi nõudmisi rahuldavaid arengualternatiive võrreldakse lõpuks majandusliku kasulikkuse alusel.
2. Eesmärgisüsteemi komponentide võrreldavat tähtsust väljendavate koefitsientide (kaalude) väljatöötamine. Nende kaalude abil sünteesitakse eesmärgisüsteemi komponentidest üks kompleksne eesmärknäitaja. Ühekomponendilise eesmärgisüsteemi alusel saadud alternatiivide kasulikkusejärjestus on kooskõlaline, kuigi mitte alati ühene.

Näide. Ekspedeerimisfirma peab valima transpordiviiside ja vedajate vahel 500 tonni mandlite veol Tallinna Kesklinna sadamast Valenciasse ostja lattu. Ostjaga on sõlmitud veoleping, mille kohaselt ostja kannab kõik otsesed ja kaudsed kulud, samuti riski. Ekspedeerimisfirma eesmärgiks on oma kliendile parima teeninduse pakkumine, vastavad alameesmärgid oleksid:

- minimeerida veohinda,
- minimeerida transiidiaega,
- minimeerida turvariski.

Eesmärgisüsteemi komponendid on omavahel vastuolus: kõige odavam veovõimalus ei ole ühtlasi kõige turvalisem jne. Firma koondab need kolm eesmärki sünteetiliseks eesmärknäitajaks:

- minimaalne veohind 55%;
- minimaalne transiidiaeg 20%;
- minimaalne turvarisk 25%.

Näide. Üliõpilasel tuleb teha valik, mis saab temast pärast ülikooli lõpetamist (kas õppida edasi, minna tööle, sõjaväkke). Üliõpilase eesmärgiks on maksimeerida oma heaolu, mida ta väljendab järgmise eesmärgisüsteemiga:

- materiaalne kindlustatus 30%;
- eneseteostus 30%;
- elukeskkond 30%;
- muud tegurid (vaist) 10%.

Oskamatust kooskõlastada eesmärgisüsteemi illustreerib ikka ja jälle väljendatav soov saavutada “maksimaalseid tulemusi minimaalsete kulutustega (ressurssidega)”. Kulutuste ja ressursside miinimum on null, mille juures ka saavutatav tulemus on null. Positiivse tulemuse saavutamine nõuab aga miinimumtaset (null) ületavat ressursikulu või ressursside rakendamist. Kooskõlalised

kompromisseesmärgid, mis lahendaksid metodoloogilise tupikolukorra, võiksid olla järgmised.

- Maksimaalsete tulemuste saavutamine kindlaksmääratud kulutuste (ressursside rakendamise) taseme juures.

Näide. Isik X valib puhkuse sisustamiseks reisipaketti. Tal on võimalik kulutada sellele 5000 krooni. Eesmärgisüsteem:

- *maksimaalselt huvitav reisipakett;*
- *kulud ei või ületada 5000 EEK.*

Eesmärgisüsteem on kooskõlas, sest teine on punkteesmärk (kitsendus). Valitakse maksimaalselt huvitav reisipakett, tingimusel, et reisikulud ei ületa 5000 krooni.

- Kindlaksmääratud tulemuste saavutamine minimaalsete kulutustega.

Näide. Selle printsibi järgi töötavad näiteks kulukeskused ettevõttes. Eesmärgisüsteem:

- *täita mingi ülesanne vastavalt esitatud spetsifikatsioonidele, nt. panna kokku 3000 tooli kahe nädala jooksul (punkteesmärk);*
- *minimeerida kulud (trajektooresmärk).*

- Tulemuse ja kulutuste parima suhte saavutamine.

Ettevaatlik tuleks olla ka terminite “optimaalne” ja “efektiivsus” kasutamiseга eesmärkide formuleerimisel. Näiteks: mida tähendab eesmärk “tagada majanduslik efektiivsus” või “täita tellimus optimaalsete kulutustega”? Niisuguste terminite kasutamisel

tuleks nende sisu kindlasti lahti seletada (seletamise käigus võib ootamatult selguda, et sisu ei olegi).

Eesmärgi süsteemsus peab tagama tema seose kõigi teiste paralleelselt lahendamisele kuuluvate juhtimisülesannetega. Eesmärgid võib klassifitseerida oma olemuselt kahte tüüpi.

1. **Trajektooresmärgid** (arengurajata, piiramatud eesmärgid). Need on arengusuunad, kus võib (põhimõtteliselt) lõpmatult edasi areneda (nt. tootmise tõhususe suurendamine).
2. **Punkteesmärgid** (arengurajaga, piiratud eesmärgid). Need on arengusuunad, kus nõutakse mingi taseme saavutamist (nt. kahjulike ainete emissiooni piirnormid).

Eri tüüpi eesmärkide saavutamiseks olemasolevate alternatiivide kogumid võivad isegi kokku langeda, kuid alternatiivide kasulikkuse hindamise kriteeriumid peavad kvalitatiivselt erinema. Majanduse juhtimise seisukohalt tuleb punkteesmärke hinnata pseudoeesmärkidena (piirangutena). Majandustegevuse tulemuste parandamise võimalused on piiramatud, punkteesmärgis arenguvõimaluste piiratus aga otseselt ei kajastu. Selles mõttes tuleb punkteesmärke vaadelda majandustegevuse piirangutena (täitmisele kuuluvate tingimustena), mille kõrval on vaja välja tuua tõelised arengurajata trajektooresmärgid. Arengurajaga piiratud võivad olla mõned mitmemõõtmelise eesmärgisüsteemi komponendid, mitte eesmärk ise.

Ülaltoodust lähtuvalt ei saa käesoleva töö autor nõustuda L. Jevlanovi väitega: "Enamus probleeme on lühiajalised, operatiivsed. Nende probleemide lahendamise eesmärgid peavad olema konkreetsed, täielikult määratletud ja, järelikult, lõplikud" (Евланов 1984, lk. 83).*

* L. Jevlanov kasutab punkt- ja trajektooresmärkide tähistamiseks teisi termineid: lõplikud ja lõpmatud eesmärgid.

Konkreetsusest ja täielikust määratletusest, mis on iga eesmärgi soovitavad omadused, ei tulene kuidagi eesmärgi lõplikkus (piiratus). Selline käsitlusviis tekitab ebaterveid püüdlusi saavutada eesmärk iga hinna eest ja raskendab alternatiivide elluviimise tulemuste kasulikkuse objektiivset hindamist. Selline eesmärk ei sunni majandussubjekti otsima parimat, vaid ainult etteantud tingimusi (piiranguid) rahuldavat arenguvarianti. Seepärast on enamiku probleemide puhul oluline, et eesmärgisüsteemi piiratud (arengurajaga) komponentide kõrval oleksid ka pidevale arengule suunavad trajektooreesmärgid, millele saab rajada motivatsioonisüsteemi parima arenguvariandi otsimiseks ja otsustusena kinnitamiseks.

Näide. Tarbekaupade hulgimüügiga tegelev ettevõtte on viimase aastaga tunduvalt kasvanud ning on vaja leida uus raamatupidamistarkvara, mis hõlmaks nii finants-, müügi- kui ka laoarvestust. Eesmärgiks on leida tarkvara, mis:

- oleks kindel aastatuhandevahetuse probleemi seisukohalt;
- vastab Eesti seadusandlusele;
- katab kõik ettevõttele vajalikud arvestusvaldkonnad;
- on lihtne juurutada;
- omab head müügijärget kasutajatoetust;
- on soodsa hinnaga.

Selles eesmärgisüsteemis on kolm esimest eesmärki punkt-eesmärgid (kitsendused) ja kolm viimast trajektooreesmärgid. Punkteesmärgid on trajektooreesmärkide ees prioriteediks nii kaua, kuni nad on rahuldatud. Alternatiivide hindamisel nende eesmärkide järgi võib kohe välja jätta alternatiivid, mis ei vasta punkteesmärkidele. Järelejäänud alternatiive tuleks parima leidmiseks hinnata trajektooreesmärkide järgi.

Kui toodud näites oleks tegemist ainult punkteesmärkidega (kolm esimest eesmärki), ei oleks ilmselt võimalik parimat alternatiivi välja valida, sest kõigile kolmele eesmärgile vastavaid alternatiive on tõenäoliselt mitu.

Mitmetasemelises (hierarhilises) juhtimissüsteemis seondub eesmärgi eri tüüpidega erisuguste juhtimistasandite töö (kõrgemalt juhtimissubjektilt tuleva käsu ja madalama subjekti initsiatiivi) kooskõlastamise probleem. Eesmärgisüsteemi punktikomponendid oleks sel juhul peamiselt välise päritoluga ja kujutaks endast sisuliselt kõrgema juhtimistaseme kujundatavat väliskeskkonda (subjektile kõrgemalt pealepandud kohustusi). Nendes tingimustes otsib madalama taseme subjekt endale oma huvidele (lahendamist vajavatele probleemidele) vastavat trajektooresmärki, mis võimaldaks tal oma olukorda (piiramatult) parandada.

Näiteks võib ettevõtte personalijuhi trajektooresmärgiks olla tagada minimaalne tööjõu voolavus, talle tippjuhtkonna poolt kehtestatud kitsendusteks aga:

- mitte kahjustada firma mainet,
- mitte ületada personaliosakonna eelarvet.

Ettevõtte jaoks võivad punkteesmärke kehtestada väliskeskkonna huvigrupid (riik, ametühingud jne.).

Lisaks ülaltpoolt antavatele kohustustele (punkteesmärkidele) suunavad kõrgemad juhtimistasandid ka madalama taseme subjektide trajektooresmärkide kujunemist. Seda tehakse motivatsioonisüsteemide abil, kus tegevuse ühtede tulemuste eest karistatakse ja teisi arengusuundi soodustatakse. Niisuguse motivatsioonisüsteemi elemendid sisalduvad riigi tasemel näiteks maksusüsteemis (saastemaks sanktsioonina, maksuvabastus aga

soodustusena) ning ettevõtte tasandil palga- ja premeerimis-süsteemis.

Eesmärgi püstitamine on probleemsituatsiooni kvalitatiivse analüüsi tulemus, mis on tihedalt seotud otsustust tegeva majandus-subjekti tegevuse välistingimustega. Mitte kõik ühiskondlikud (sh. majanduslikud) probleemsituatsioonid ei ole probleemsituatsioon subjekti jaoks, kes peaks tegelema selle lahendamisega. **Kõrgemal juhtimistasandil kujundatavate välistingimustega (normidega, normatiividega, preemiatega, trahvidega, maksudega jms.) on tarvis luua olukord, kus juhtimissubjekt samastaks oma seisundi lahendamist vajava probleem-situatsiooniga ning tema seisundi muutus sõltuks edust probleemsituatsiooni lahendamisel. Nii kujundatakse isereguleeruv majandussüsteem.**

Kui eesmärk töötatakse välja väljaspool juhitavat protsessi ja esitatakse protsessis osalevatele majandussubjektidele käsu (korralduse) vormis, siis ei ole süsteem isereguleeruv. Protsessis osalev subjekt ei tunnista sageli väljastpoolt (kõrgemalt juhtimistasandilt) tulnud korraldust oma eesmärgina, vaid püüdleb oma spetsiifiliste huvide realiseerimise poole.

NSV Liidus räägiti pidevalt eesmärgist vähendada kapitalimahutuste killustatust, et saavutada sel alusel tootmispõhivahendite kiire käikuandmine. Kuna seda arengusuunda ei toetanud välistingimused (majandusmehhanism, majanduspoliitilised abinõud), siis ei kujunenud kapitalimahutuste tõhususe suurendamine vahetute juhtimissubjektide otsustusi suunavaks eesmärgiks. Niipea kui turumajanduslik keskkond tegi igale investeerijale selgeks kapitali kiire käibe kasulikkuse, hakkasid ettevõtete ehitus- ja käivitusajad oluliselt lühenema.

“Üheks eesmärkide määratlemisel kõige sagedasemaks veaks on tegelike eesmärkide asendamine tööde mahuga. Eesmärgi formuleerimine tööde mahu kujul võib viia ja sageli viib selleni, et eesmärgi saavutamise kõrgeimaks astmeks kujuneb suurim

tööde maht. On silmanähtav, et tööde mahu suurendamine ei vii majandustegevuses sageli parimate lõpptulemusteni. Veelgi enam, rahvamajanduse huvid nõuavad lõpptulemuse saavutamist väikseima tööde mahuga” (Евланов 1984, lk. 84). Erasektoris, kus eesmärgiks on kasumi teenimine, saadakse lõpptulemuse ja tööde mahu erinevusest kiiresti aru. Avalikus sektoris (avalike hüvede pakkumisel) on aga vastav probleem terav ka turumajanduse oludes.

Peale tööde mahu leidub veel teisigi pseudoeesmärke, mida majandusotsuste tegemisel kasutatakse. Näiteks kõikvõimalike investeerimisotsuste puhul on oodatava kasumi, rentaabluse või tasuvusaja kõrval ka kulude arvessevõtt alternatiivide hindamisel põhjendatud vaid siis, kui rahaline ressurss on piiratud (kulud oleksid sel juhul punkteesmärk).

Ka käibe maksimeerimine võib teatud tingimustes olla pseudoeesmärk. Tuleb silmas pidada, et käibe maksimeerimine toote hinna alandamise teel võib kaasa tuua kasumi vähenemise. Mõnel juhul (nt. uue turu hõivamisel) võib see olla põhjendatud, kuid enamus juhtidest peab käibe maksimeerimisest rääkides silmas siiski käibe maksimeerimist *ceteris paribus*, s.t. toote hinda muutmata.

Tuleb silmas pidada, et siht, mis peaeesmärgina vaadates osutub pseudoeesmärgiks, võib olla aktsepteeritav alameesmärgina. Nii võib käibe suurendamine olla alameesmärgiks kasumi suurendamisele, kui seda toetavad teised alameesmärgid (nt. piirangud kulude suurendamisele jne.).

Eesmärk kujundatakse teataval määral juhi (otsustaja) käsutuses olevaid vahendeid ja tegutsemise võimalusi arvestades. See peab tagama **eesmärgi reaalsuse** nõude täitmise. Kui soovitava seisundi muutuse saavutamiseks pole reaalseid teid ja vahendeid, siis pole tegemist eesmärgi, vaid unistusega, parimal juhul tegevuse esialgse visandiga (ideega).

Üldjuhul on otsustaja huvides püstitada eesmärk, mis tagab püüdluse kasutada olemasolevaid arenguressursse võimalikult täielikult. Seda nõuet eiravad eesmärgid on juhitava protsessi seisukohalt kas liiga madalad (see oht ähvardab punkteesmärkide valitsemise korral) või liiga kitsad. Olemasolevate ressursside ja võimaluste kasutamata osa kujutab endast, esiteks, retrospektiivsest vaatepunktist — otsest majanduslikku (kasulikkuse) kaotust; teiseks, perspektiivsest vaatepunktist — majandustegevuse parandamise (kasulikkuse suurendamise) otsest reservi. Seega peaks püüdlema ühiskondliku keskkonna kujundamise poole, mis majandusliku heaolu, sotsiaalse tunnustuse jmt. kasvu kaudu stimuleeriks kõiki subjekte oma ressursside ja võimalusi täielikult (optimaalsel tasemel) ära kasutama.

9.4. Alternatiivide kirjeldamisele esitatavad nõuded

Eesmärgi saavutamiseks olemasolevate alternatiivide määratlemine tähendab sisuliselt tegutsemisvariantide kirjeldamist otsustusprotsessi mudelite jaoks sobival kujul. Vastavad mudelid tagavad alternatiivide edasise süsteemse töötlemise (analüüsi, võrdluse) ja nende hulgast parima leidmise.

Alternatiivide leidmisel ja nende analüüsiks vaatluse alla võetava kogumi piiritlemisel tuleb arvestada järgmiste nõudmistega:

- alternatiivide vastastikune välistatus (sõltumatus);
- kõigi alternatiivide kirjeldamine ühtedes ja samades tingimustes;
- alternatiivide kogumi täielikkus.

Alternatiivide vastastikuse välistatuse nõue tuleneb otsustamise määratlemisest valiku tegemise aktina. Ühese valiku saab alternatiivide hulgast teha ainult sel juhul, kui nad välistavad üksteist. Üksteise välistamine ei tähenda aga, et samasugused tegevuse elemendid ei tohi sisalduda eri alternatiivides. Seega ei tähenda üksteise välistamine alternatiivide sisulist kattumatust.

Näiteks kahe võimaliku elementaar-tegevuse x_1 ja x_2 baasil saab moodustada neli üksteist välistavat alternatiivi: x_1 , x_2 , x_1 & x_2 , tegevusetus.

Näide. Ettevõtte soovib oma tegevust laiendada, sisenedes välisurule. Reaalsete alternatiividena vaatleb ettevõtte järgmisi võimalusi:

- 1) siseneda Läti turule;
- 2) siseneda Leedu turule;
- 3) siseneda Läti ja Leedu turule;
- 4) mitte laiendada tegevust.

Näide. Toiduaineid tootval ettevõttel on tekkinud raskused oma toodangu müügiga (turule on tulnud konkurendid, kelle tootmis-kulude madal tase ja muud soodustused võimaldavad neil müüa olemuselt sarnaseid tooteid madalama hinnaga). Ettevõtte kaalub oma turupositsiooni parandamiseks järgmisi võimalusi:

- 1) hakata intensiivselt tegelema oma toodetele uute turgude otsimisega, et saavutada müügi mahuga kasvu;
- 2) tõsta oma konkurentsivõimet olemasolevatel turgudel — vähendada juhtimiskulusid, arendada uusi tooteid ning suurendada tootmise paindlikkust;
- 3) ellu viia nii esimene kui ka teine alternatiiv;
- 4) jätkata tegevust midagi muutmata.

Elementaarsete jagamatute iseseisvate tegevusvariantide kombineerimise teel saadakse kompleksed alternatiivid. Niisugused alternatiivid tuleb eraldi välja tuua, sest üldjuhul ei samastu kompleksse alternatiivi teostamise tulemus selle elementaarsete elementide eraldi teostamise tulemuste summaga.

Mõnel juhul on kompleksed alternatiivid välistatud probleem-situatsiooni spetsiifika (nt. rahalised piirangud vms.) tõttu.

*Näide. Probleemiks on esindussõiduki valik välisministrile.
Alternatiivid:*

- 1) Mercedes Benz E 2000;
- 2) Toyota Landcruiser;
- 3) Opel Omega;
- 4) mitte osta uut esindussõidukit.

Siin on kompleksed alternatiivid (nt. osta Mercedes Benz ja Opel Omega) välistatud nii rahaliste kui ka poliitiliste piirangute tõttu. Kompleksed alternatiivid on teostamatud, s.t. otsustusteooriale toetudes ei saagi neid alternatiivideks nimetada.

Eraldi tuleb rõhutada passiivse alternatiivi (tegevusetuse) väljatoomise tähtsust. Kõigi võimalike kombinatsioonide analüüs võimaldab tasakaalustada probleemsituatsiooni selle lahendamise vahenditega. Tegevusetuse negatiivne tulemus peab mõnikord selgelt ületama aktiivse tegutsemise kulud, et üldse tõstatuks probleemi lahendamisele suunatud otsustusülesande püstitamine.

Alternatiivide võrreldavuse tagamiseks tuleb need **kõik kirjeldada ühtedes ja samades tingimustes** — sama ajaperiood, samad ressursid ja välised piirangud jms. Selle nõudmise arvestamine peab garanteerima kõigile alternatiividele võrdse stardipositsiooni ja nende teostamise kõigi tulemuste arvestamise. Alternatiivide võrreldamatus tuleneb sageli sellest, et nende teostamise eeldused on erinevad. Nende eelduste loomine nõuab erinevaid jõupingutusi, mida tuleb alternatiivide kasulikkuse võrdleva hinnangu väljatoomisel samuti arvestada.

Ühiskondlik tööjaotus ja inimtegevuse organisatsiooniline liigendatus toob mõnikord kaasa alternatiivide võrreldamatuse nende teostamise protsessi seisukohalt. Kompleksse lähenemise viisi puudumisel vaadeldakse alternatiive eraldi ühe organisatsioonilise üksuse piirides, kuigi tema teostamine ja selle tulemused võivad puudutada mitmeid organisatsioonilisi üksusi. Teiste üksuste jõupingutuste või nende juures avalduvate tule-

muste mitteamvestamine võib luua alternatiivi teostamise käigust ja selle tulemuste kasulikkusest vale pildi.

Tänapäeva turumajanduses tekib eelduste loomiseks tehtud jõupingutuste võrreldamatus eelkõige erinevast juurdepääsust avaliku sektori teenustele (avalikele hüvedele) ja erisuguse ulatusega kasutamisest eri majandussubjektide poolt — töötajate haridusele, ühiskondlikule transpordivõrgule jms. tehtud kulutused ei kajastu alternatiivide teostamisega seotud kulude arvestuses.

Alternatiivide võrreldamatus teostamise tulemuste arvestamisel tekib ühelt poolt samuti ühiskonna organisatsioonilise liigendatuse tõttu – otsustav subjekt arvestab sageli ainult oma organisatsioonilise üksuse (nt. ettevõtte) raames avalduvaid alternatiivi realiseerimise tulemusi. Samal ajal võib alternatiivi teostamine mõjutada oluliselt ka teisi majandussubjekte. Need mõjud (nii positiivsed kui ka negatiivsed) tuleks alternatiivi kasulikkuse hindamisel samuti arvesse võtta.

Alternatiivide teostamise tulemuste aspektist tekib nende kasulikkusehinnangute võrreldamatus sageli ka seetõttu, et tulemusi käsitletakse liiga kitsalt. Näiteks piirduakse ainult otsese majandusliku kasu vaatlusega. Samal ajal võib alternatiivi realiseerimine esile kutsuda muutusi ka teistes valdkondades — sotsiaalelus, looduskeskkonnas ja mujal. Nende nn. kõrvaltulemuste mitteamvestamine võib oluliselt moonutada alternatiivide kasulikkusehinnanguid. Tüüpiliseks situatsiooniks on kahjulike ainete emissiooniga looduskeskkonnale ja teiste inimeste tervisele tekitatav kahju, mille peaks kandma seda põhjustanud majandussubjekt, et tal tekiks alternatiivi kasulikkusest õige ettekujutus.

Kõik väljaspool otsust vastuvõtva majandussubjekti organisatsioonilist üksust või huvipiirkonda avalduvad alternatiivide teostamise tulemused tuleb alternatiivide kasulikkusehinnangute võrreldavuse tagamiseks kanda neid põhjustanud subjekti arvele. Seda probleemi käsitletakse erialakirjanduses **välismõjude inter-**

naliseerimise nimetuse all. Siin majandussubjektide huvid erinevad:

- alternatiivi teostaja toob esile vajaduse kanda tema arvele sellest protsessist teiste subjektide juures tekkinud positiivsed tulemused (siia kuulub võitlus kaubamärkide võltsimise vastu; leiutiste patenteerimine; intellektuaalse omandi kaitse jms.);
- teised subjektid rõhutavad loomulikult alternatiivi teostamisest tulenevate kahjude kandmise vajadust selle põhjustaja poolt (tüüpiline on tervisele tekitatud kahjude kompenseerimise nõue).

Alternatiivide kogumi täielikkuse nõude tähtsust vaadeldi vastava otsustusprotsessi etapi olemuse käsitlemisel käesoleva õpiku peatükis 4 (punkt 4.3). Selle nõude eiramisel on nii subjektiivseid kui ka objektiivseid põhjusi.

Subjektiivsetest põhjustest on kõige kaalukamad juhi (otsustaja) eelarvamused, kes *a priori* eelistab ühte kindlat alternatiivi. Püüdes kaitsta seda kõigi teiste vastu, jääb ta kangekaelselt traditsiooniliste lahenduste juurde, lülitades vaatluse alt välja talle liiga keerulisena või ebatõenäolisena tunduvad alternatiivid (Robbins 1991, lk. 142–146; Kirsch 1978, lk. 13). Alternatiivi tähtsust püstitatud ülesande lahendamise seisukohalt ei saa sageli tunnetada kohe ja otseselt. Seetõttu tuleks vältida vaatlusaluse alternatiivide kogumi enneaegset piiramist.

Alternatiivide kogumi täielikkuse nõude rikkumise peamine põhjus on aga objektiivse iseloomuga. See tuleneb otsust ettevalmistava ja vastuvõtva subjekti võimaluste piiratusest vajalikku informatsiooni koguda ja töödelda. Nende võimaluste määratlemisel tuleb arvestada mitmesuguseid aspekte:

- informatsiooni kogumine ja töötlemine on seotud kuludega, mis peavad jääma mõistlikku suhtesse vastuvõetava otsustuse parenemise ootustega;
- teatud juhtudel on selge, et täiendav informatsioon ei saa enam oluliselt parandada vastuvõetavat otsustust, sest juba leitud

alternatiivid tagavad eesmärgi saavutamise kõrge astme (sellise olukorraga puutume kokku eelkõige punkteesmärkide valitsemise korral);

- alternatiivide leidmine (väljatöötamine) on loominguiline töö, mille tulemusi ei ole võimalik täpselt ette näha (alternatiivide kogumi piirid on teatud mõttes tunnetamatud).

Juhtimisotsuste ettevalmistamisel tuleks vähendada alternatiivide kogumi täielikkuse nõude rikkumise subjektiivsete tegurite mõju ja hoolikalt kaaluda objektiivseid põhjusi.

Alternatiivide kogumi objektiivsete piirangute arvestamine toimub alternatiivide sihipäraselt orienteeritud otsingu teel — analüüsitava sisse kogumisse lülitatakse ainult need alternatiivid, mis ei riku ühtki järgmistest mõistlikest nõudmistest (Biasio 1969, lk. 73):

- teostamiskulude aktsepteeritavus;
- positiivsed (soovitavad) tulemused on selges ülekaalus negatiivsete (mittesoovitavate) kõrvalnähtuste suhtes;
- teostamiseks kuluva ajaperioodi aktsepteeritav pikkus;
- vastavus kõigile teadaolevatele piirangutele;
- juhtimisprotsessi (majanduse arengu) järjepidevuse arvestamine (alternatiiv seondub arengu eelnevate ja järgnevate etappidega).

Alternatiivide kogumi määratlemisel tuleb arvestada nii väliste piirangutega (seadused, normid, normatiivid jms.) kui ka protsessi sisemiste omaduste ja seostega. Nende mõjul lülitatakse vaatlusalusest kogumist välja kõik sellised põhimõtteliselt võimalikud tegutsemisvariandid, mis ei rahulda konkreetse juhtimisülesande välis- või sisetingimusi.

Alternatiivide kogumi kvaliteet sõltub vastavasuunalise majandusanalüüsi tulemustest. Majanduse juhtimise praktikas ei pöörata sellele sageli piisavalt tähelepanu. Hoidmaks kokku vastava töö arvel, lähenetakse alternatiividele pinnapealselt. Esimene rahuldavaid tulemusi andev tegutsemisvariant kiidetakse heaks ja

viiakse ellu. Selline lähenemisviis on seotud küll väikese aja- ja energiakuluga, kuid ei anna kaugeltki alati parimaid tulemusi (Habakuk 1976, lk. 19). Alternatiivide kogumi määratlemisega seotud probleemide lahendamiseks tuleb arendada vastavat majandusanalüüsi suunda.

10. JUHITAVATE TEGURITE JA NENDE MUUTUMISE ALTERNATIIVIDE VÄLJATOOMINE

10.1. Tegurite juhitavuse probleem

Otsustusteoorias vaadeldakse peaaugjalikult otsustusprotsessi standardmudelit, mis käsitleb valikuprobleemi alternatiivide väikese arvu korral. Majandusanalüüsisga uuritakse aga majandustegevuse tulemuste kujunemist mitmesuguste sisemiste ja väliste tegurite mõjul. Siit võib tekkida näivus, et otsustusteoorias on saavutatud suurem konkreetsuse aste kui majandusanalüüsis – vaadeldakse ju otsustusteoorias konkreetselt määratletud tegutsemisvariante, majandusanalüüsis on samal ajal vaatluse all aga abstraktsed üldistatud majandusnäitajad.

Selline olukord tundub mõnes mõttes üllatav ja vastuoluline. Otsustusteooria lähtub hüpoteetilisest (abstraktselt, üldistatud) juhtimissituatsioonist ja täiesti seaduspärane on oodata, et selles on paremini läbi töötatud juhtimistegevuse üldised probleemid. Majanduspraktikast väljakasvanud majandusanalüüsilt oodatakse aga eelkõige konkreetsete probleemide lahendusi.

Lähem tutvumine otsustusteooria ja majandusanalüüsi teooriaga näitab aga, et ülaloodud vastuolu on näiline. Otsustusteooria käsitleb konkreetsena näivaid alternatiive abstraktselt — ei selgu nende pärinemine konkreetselt juhitud protsessist. Vastupidiselt sellisele käsitlusele vaadeldakse majandusanalüüsis üldistatud majandusnäitajaid konkreetsete juhitud protsesside iseloomustajatena majanduspraktikas. Järelikult, majandustegevuse tulemusi kujundavad tegurid majandusanalüüsis ja alternatiivsed tegutsemisvariandid otsustusteoorias kujutavad endast üht ja sama otsustusprotsessi (juhtimisülesannete lahendamise protsessi) ele-

menti kahest erisugusest lähtepunktist vaadelduna. Nende kahe käsitusviisi integreerimine võimaldab jõuda otsustusprotsessi tunnetamisel astme võrra kõrgemale.

Otsustusteoorias kajastub teatud mõttes kõrgemate juhtimistasandite juhtimislik idealism. Idealistlik on ettekujutus, mille kohaselt madalaima juhtimistasandi konkreetsete ettevõtmised saab ja peab arvutusalgoritmide (seosemodelite) vahendusel seostama otse kõigi (erinevate) juhtimistasandite subjektide majandustegevuse lõpptulemustega. Arvutusalgoritmide (seosemodelite) — nende väljatöötamisega tegelebki otsustusteooria — abil tekiks võimalus juhtida alluvaid (madalama juhtimistaseme) subjekte kõigis peensustes ja üksikasjades.

See probleem ei kadunud koos käsumajandusega, kus ministriumid ja muud riigiasutused püüdsid neile allutatud ettevõtete majandustegevust üksikasjalikult reglementeerida. Turumajanduses eksisteerivad paljutasemelise struktuuriga hiigelettevõtted, milles tuleb samuti lahendada eri taseme subjektide kontrolli ja kompetentsi tasakaalustamise probleem. Murda piasjade kaudu juhtimise süsteem ja minna üle juhtimissüsteemile, kus igal tasandil lahendatakse sellele tasandile vastavaid (omaseid) juhtimisprobleeme, on võimalik ainult sobivate otsustusprotsessi struktuuride väljatöötamisel.

Konkreetsete organisatsiooniliste, tehniliste vms. abinõude rakendamise tulemuste otsene mõõtmine on võimalik ainult kõige madalamal juhtimistasandil (vahetult tootmises — töökohal, tsehhis, allüksuses), kus vastavat abinõu (alternatiivi) rakendatakse. Niisugust analüüsi võib tähistada tehnilis-majanduslikuna. Juba ettevõtte kui terviku tasandil selline konkreetsus kaob. Ettevõtte majandustegevuse tulemusi ja nende muutumise (arengu) suundi iseloomustatakse (mõõdetakse) majandusnäitajate abil. Ka alternatiive tuleb ettevõtte tasandil kõigepealt väljendada ja analüüsida tegurnäitajate (materiaalsete, rahaliste, tööjõu ja ajaliste kulude või ressursside mahu) muutumise vormis ja alles

seejärel antakse alternatiividele konkreetne materiaal-tehniline vorm.

Kõrgematel juhtimistasanditel (kontsern vms.) saab alternatiividena käsitleda ainult ettevõtte käsutuses olevate ressursside jaotust ja majandustegevuse tingimuste muutust, aga mitte tootmise arendamise konkreetseid organisatsioonilisi või tehnilisi abinõusid. Järelilikult tuleb majandusnäitajaid käsitleda võimalike tegutsemisvariantide esitamise spetsiifilise vormina.

Otsustusteooria ja majandusanalüüsi teooria erinev lähenemine alternatiivide määratlemisele tuleneb paljuski sellest, et nad on senini teeninud erinevate juhtimisülesannete lahendamist. Otsustusteooria uurimisobjektiks on peamiselt vähestruktureeritud innovatiivsed protsessid, mille puhul tuleb suureks eduks arvata ka väikese arvu kvalitatiivselt erinevate tegutsemisvariantide leidmist.

Majandusanalüüsis on uurimise objektiks eelkõige ettevõtete hästistruktureeritud (rutiinsed) juhtimisprobleemid. Ebaõige oleks läheneda majandustegevuse rutiinsete protsesside juhtimisele samade metodoloogiliste printsiipide alusel nagu halvasti tunnetatud ja vähestruktureeritud protsessidele. Majandusanalüüsi kogemuste üldistamise alusel võib otseselt või kaudselt vaadelda lõpmatut arvu tegutsemisvariante. Organisatsioonilis-tehniliste abinõude konkreetnes vormis vaadeldavad alternatiivid on kvalitatiivselt liiga erinevad ja seotud tihedalt nende rakendamise koha ja ajaga. Niisugustest alternatiividest ülevaate saamiseks (nende võrreldavuse tagamiseks) kõrgematel juhtimistasanditel kirjeldatakse neid majandusnäitajate abil.

Majandusnäitajad klassifitseeritakse majandusanalüüsis **tulemusnäitajateks ja tegurnäitajateks**. Tulemusnäitajatega väljendatakse eelkõige eesmärgisüsteemi komponente, kuid keeruliste protsesside puhul on need (vahetute) tulemuste vektori komponentideks, mida hindamiskriteeriumide abil seostatakse eesmärgisüsteemiga. **Tegurnäitajad** kannavad informatsiooni

tulemusnäitajate kujundamise vahenditest ja teedest, nende kujunemise tingimustest ja piirangutest. Järelikult on tegurnäitajad otsustusprotsessis alternatiivide väljatoomise ja analüüsi allikaks.

Tuleb märkida, et näitajate jaotumine tulemusnäitajateks ja tegurnäitajateks on tinglik. Osa majandusnäitajaid võivad olla mõlemas rollis. Näiteks praagi hulk ja osatähtsus toodangu mahus kujutab endast ühelt poolt praaki teinud töötajate töö tulemust (kahju raisatud materjalist, tööajast jms.), aga teiselt poolt kollektiivi töö kvaliteeti, mis on ettevõtte majandustegevuse tulemuste kujunemise tähtsaks teguriks.

Näitajate jaotamine tulemusnäitajaiks ja tegurnäitajaiks oleneb lahendatava juhtimisülesande püstitusest. Üks ja sama näitaja on ühes ülesandes tulemusnäitaja ja teises ülesandes tegurnäitaja rollis. Näiteks tööviljakus, põhivahendite tootlus, toodangu materjali- või energiamahukus on toodangu mahu ja selle omahinna kujunemise analüüsis kasutatavad tegurnäitajad. Kuid nad on ka ise ettevõtte töö tulemuslikkuse tähtsad näitajad ja teistes ülesannetes uuritakse nende kujunemist erisuguste tegurite (tööjõu ja materjali kvaliteet, tööaja, materjali- ja energiakadu, masinate töö- ja seisuaaja suhe jms.) mõjul. Toodangu mahtu vaadeldakse omakorda ettevõtte kasumi mahtu ja rentaablust kujundava tegurina. Järelikult, vastavalt juhtimisülesande püstitusele tuuakse välja tegevuse vahe- ja lõpptulemusi (tulemuste vektori ja eesmärksüsteemi komponente) kajastavad näitajad ning tegurnäitajad neid tulemusi kujundavate nähtuste ja protsesside iseloomustamiseks.

Majandustegevuse tulemusi kujundavad **tegurid jaotuvad juhita- vateks (reguleeritavateks) ja juhitamatuteks (mittereguleeri- tavateks)**. Tegurite juhitavus (reguleeritavus) on tunnuseks, mille alusel tegurid kuuluvad kas juhi (otsustaja) käsutuses olevasse alternatiivide ruumi või tema tegevuse väliskeskkonda.

Hoolimata tegurite juhitavuse (reguleeritavuse) kategooria kesk- sest kohast subjekti tegevuse tulemuste hindamisel, pühendatakse

temale majandusteoorias ja -praktikas võrdlemisi vähe tähelepanu. Otsustusteoorias tegurite juhitavuse probleemi ei käsitleta: nii alternatiive kui ka väliskeskkonna seisundeid vaadeldakse selle käsitlusviisi raames eksogeensete (väljastpoolt etteantud) suurustena.

Majandustegevuse analüüsis peaks tegurite juhitavuse probleemil olema esmajärguline tähtsus — sellest sõltub majandussubjekti töö tulemuslikkuse hinnang: objektiivsete tingimustega (juhitamata teguritega) kujundatav tulemuste objektiivse baastaseme hinnang ja majandussubjekti omapoolse tööpanuse hinnang (juhitavate tegurite kasutamise oskusest ja intensiivsusest tulenev hälve baastasemest). Kuid majandusanalüüs ei lähtu sageli otsustusprotsessi struktuurist ja seetõttu minnakse tegurite juhitavuse probleemist mööda või käsitletakse seda formaalselt.

Tegurite juhitavus sõltub eelkõige muidugi juhitavast protsessist, kuid samuti püstitatud juhtimisülesande iseloomust ja selle lahendamise ajalistest ja ruumilistest tingimustest. Ei eksisteeri mingit üldist tegurite jaotust juhitavateks ja juhitamatuteks. Seda probleemi on eri aspektidest käsitletud mitmes uurimuses (Айвазян 1977; Майданчик 1973; Розин и др. 1971). Ettevõtete majandustegevuse hindamisel võib kasutada järgmist tegurite klassifikatsiooni (vt. ka Экономико-математические ... 1982, lk. 168):

- **juhitavad (reguleeritavad) tegurid** — nende kasutamine iseloomustab hinnatava majandussubjekti töö kvaliteeti (töö organiseerimise tase; ressursside kasutamise ratsionaalsus ja intensiivsus jms.);
- **tinglikult juhitavad (piiratud reguleeritavusega) tegurid** — majandustegevuse mõjurid ja tingimused, millel on võrdlemisi suur inertsus, s.t. tegurid, mille arengutase on suuresti määratud varasema arengulooga ja vaatlusalusel perioodil on juhi (otsustaja) poolt ainult osaliselt või suurte raskustega muudetavad (tootmispõhivahendite maht ja struktuur, tööjõu kvaliteet ja töömotivatsioon jms.);

- **juhitamatud (mittereguleeritavad) tegurid** — tegurid ja tingimused, mis ei ole juhi (otsustaja) poolt muudetavad ja millega juhitav protsess tuleb kohandada (kliimaatilised ja geoloogilised tingimused; riigi kujundatud majanduspoliitilised tingimused, maailmaturu konjunktuur jms.).

Tegurite kuulumine ühte või teise gruppi sõltub otsustaja positsioonist juhtimishierarhias (töökoht, allüksus, ettevõtte, kontsern) ja otsustuse teostamise ajalisest kestusest. **Mida kõrgemal positsioonil on subjekt juhtimishierarhias, seda enam tegureid on (muudel võrdsetel asjaoludel) vaadeldavad tema poolt juhitavatena ja seda laiemaks muutuvad nende sihipärase muutmise piirid.** Paljud tegurid, mis töökohal või allüksuses avalduvad etteantud välistingimustena, on ettevõtte või kontserni tasemel juhitavad (reguleeritavad). Juhtimine hierarhiatasemeid mööda allapoole seisnebki madalama astme majandussubjektide tegevuse tingimuste teadlikus (eesmärgipäras) kujundamises.

Mida pikem on otsustuse elluviimise periood, seda laiemaks muutuvad tinglikult juhitavate tegurite võimaliku muutmise piirid. Kui kuu või ka aasta jooksul on tootmispõhivahendite mahus ja struktuuris sageli raske suuri muutusi teha (neid tuleb käsitleda etteantud tingimustena), siis pikemas perspektiivis on ka põhivahendid täielikult uuendatavad.

Järelikult, küsimusele tegurite juhitavusest ei saa vastata mingitest abstraktsetest seisukohtadest lähtudes, sellele tuleb leida vastus sihipärase majandusanalüüsiga otsustusprotsessi alternatiivide ruumi määratlemise etapil. Tegurite juhitavus määratakse otsustuse elluviimise konkreetsete ajaliste ja ruumiliste tingimustega. Tegurite juhitavuse adekvaatsest analüüsist sõltub paljuski otsustuse ettevalmistamise protsessi edasine edukus. Tegurite juhitavuse alusel jagatakse majandussubjekti tegevusruum alternatiivide ruumiks ja väliskeskkonnaks. Alternatiivid kujundatakse juhitavate tegurite konkreetsete väärtuste

kombinatsioonidena (tinglikult juhitavate tegurite väärtused juhi määratavas muutumise piirkonnas).

Majandusanalüüsi teorias on saavutatud edu tegurite juhitavuse probleemi läbitöötamisel. Kuid majandusanalüüsi teooria on suunatud liialt oma vahetu juhtimisfunktsiooni — tulemuste kontroll ja hindamine —, s.t. tagasiside, teostamisele. Seetõttu on tagasihoidlikumalt läbi töötatud majandusanalüüsi metodoloogilised probleemid, mis seonduvad otsustuste ettevalmistamisega teiste juhtimisfunktsioonide raames. Seoses piiratud tagasisidega ei arvestata analüüsiülesannete püstitamisel paljusid otsustusprotsessi aspekte. Kõige selle tulemusena ei käsitleta juhitavate tegurite alusel alternatiivide leidmise probleeme ei otsustus- ega majandusanalüüsi teorias.

Alternatiivseks tegutsemisvariandiks on juhitavate tegurite konkreetsete väärtuste igasugune kombinatsioon (iga juhitava teguri üks väärtus), mille juht (otsustaja) võiks teostamiseks välja valida. Alternatiivide kogumi piiritlemiseks tuleb selgeks teha kõigi tegurnäitajate (võimaliku) muutumise piirkonnad vaatlusaluse juhi (otsustaja) seisukohalt. Alternatiivide kogumit kirjeldavad seega tegurite muutumise intervallid

$$r_i^a \leq X_i \leq r_i^u; i = \overline{1, n},$$

- kus X_i — juhitav tegur i ;
 r_i^a, r_i^u — teguri X_i muutumise alumine ja ülemine raja;
 n — juhitavate tegurite arv kogumis.

Niisugusel kujul esitatakse alternatiivide kogum matemaatilise planeerimise ülesannetes. Sellest hoolimata tuleb märkida, et tegurnäitajate muutumise raja määratlemise probleeme ei ole senini üldistatult käsitletud. Matemaatilise planeerimise teoreeti-

lisi probleeme käsitlevates uurimustes vaadeldakse tegurite muutumispiire eksogeensete (väljastpoolt etteantud) suurustena. Matemaatilise planeerimise meetodite praktilistes rakendustes tegurite muutumise rajade leidmise aluseid ei esitata. See otsustusprotsessi täiustamise aspekt on senini tähelepanu alt välja jäänud.

Tegurnäitajate muutumise piiride määratlemisel ei arvestata sageli konkreetse juhi (otsustaja) võimalustega konkreetsetes ajalistes ja ruumilistes tingimustes, vaid lähtutakse abstraktsetest ettekujutustest tegurite juhitavuse kohta üldse. Seetõttu pole ka üllatav, et matemaatilise planeerimise meetodite alusel leitud juhtimisülesannete lahendusi peavad majanduspraktikud (tegevjuhid) ebareaalseteks ja vastuvõetamatuteks.

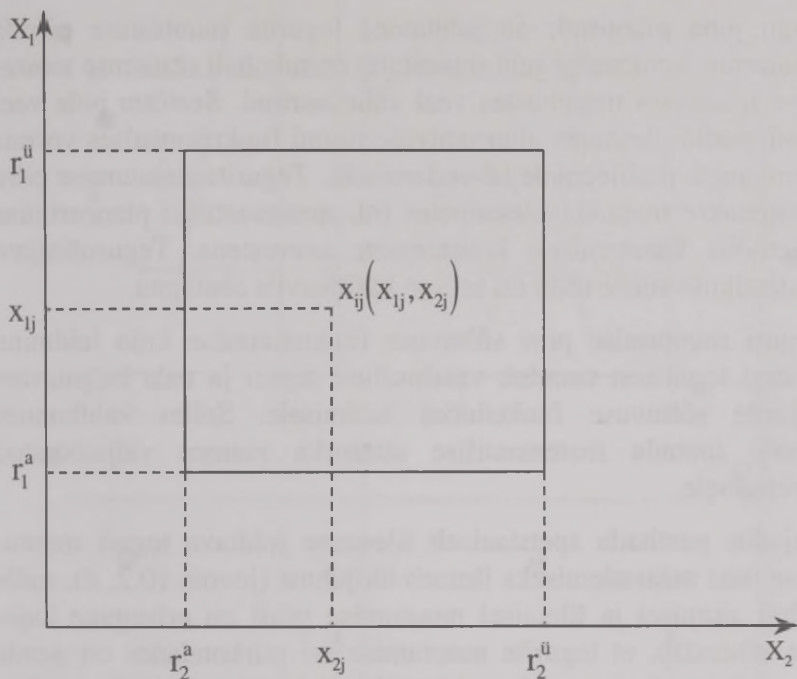
Tegurite muutumise piiride analüüsi metodoloogiliste aluste ja meetodika väljatöötamise takistuseks matemaatilise planeerimise ülesannetes on senini olnud majandusanalüüsi nõrk seos majanduse juhtimise konkreetsete funktsioonidega.

10.2. Alternatiivide ruumi struktureerimine ja korrastamine

Juhi (otsustaja) käsutuses on üldjuhul mitu juhitavat tegurit, mille väärtustest kombineeritakse vaatlusalused alternatiivid. Juhitavad tegurid kujutavad endast sel juhul alternatiivide ruumi koordinaattelgi, alternatiive kujutavad aga selle ruumi punktid. Kahe-mõõtmelise alternatiivide ruumi (antud juhul alternatiivide välja) näide on esitatud joonisel 10.1.

Konkreetse alternatiivi väljatoomine tähendab vastava punkti koordinaatide kindlakstegemist juhitavate tegurite kui koordinaattelgedega määratletud ruumis. Seejuures tekivad raskused seoses alternatiivide sõltumatus tagamisega. Probleemi olemus seisneb selles, et majandusnäitajad üldjuhul sõltuvad üksteisest, s.t. ühe näitaja väärtuse muutmisega kaasneb temaga seotud näitajate

väärtuse muutumine. See tähendab aga otsustuse ettevalmistamise seisukohalt, et juht (otsustaja) ei saa tegelikult omavahel kombineerida kõiki väärtusi, mis jäävad tegurite muutumispiirkonda.



Joonis 10.1. Alternatiivide ruum kahe ortogonaalse (sõltumatu) teguri kombineerimisel.

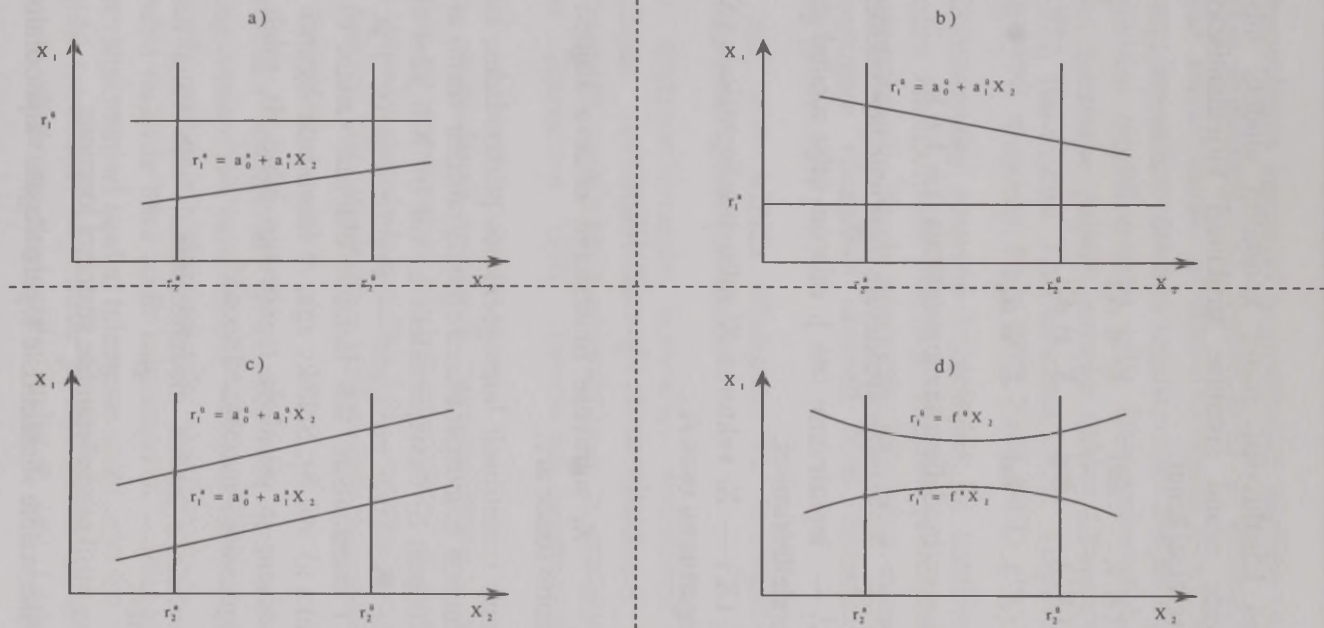
Tegurite üksteisest sõltuvus tähendab ka, et ühe tegurnäitaja muutumise piirid sõltuvad mingi teise teguri tasemest (vt. joonis 10.2). Variandid a) ja b) iseloomustavad olukorda, kus ainult teguri X_1 raja — alumine (r_1^a) või ülemine (r_1^u) — sõltub teguri X_2 valitud tasemest. Variandi c) puhul sõltuvad esimese teguri muutumise mõlemad piirid teisest tegurist, kusjuures mõju intensiivsus (seose kuju) on ühesugune. Lihtsuse huvides on

esimese kolme variandi puhul eeldatud teguritevahelise seose lineaarsust. Variant d) illustreerib tegurite muutumise piiride määratlemise üldist juhtu — ühe teguri sõltuvusel teisest võib eri piirkondades olla erisugune vorm ja piirid on erineva kujuga.

Nagu juba märgitud, on juhitavate tegurite muutumise piiride määramist konkreetse juhi (otsustaja) seisukohalt otsustuse teostamise reaalses tingimustes veel vähe uuritud. Seetõttu pole veel püstitatudki ülesannet alternatiivide ruumi funktsionaalses vormis piiritlemise probleemide lahendamiseks. Tegurite muutumise piire käsitletakse majandusülesannetes (nt. matemaatilise planeerimise meetodite kasutamisel) konstantsete suurustena. Tegurnäitajate vastastikuse seose tõttu on selline käsitlusviis ebatäpne.

Teguri muutumise piiri sõltuvuse funktsionaalse kuju leidmine teistest teguritest taandub vaatlusaluse teguri ja teda mõjutavate tegurite sõltuvuse funktsiooni leidmisele. Selles valdkonnas saame toetuda matemaatilise statistika raames väljatöötatud meetoditele.

Vajadus püstitada spetsiaalselt ülesanne juhitava teguri muutumise piiri määratlemiseks ilmneb üldjuhust (joonis 10.2, d), mille puhul alumisel ja ülemisel muutumise piiril on erisugune kuju. See tähendab, et tegurite muutumise eri piirkondades on nende seos erinev. Seda probleemi käsitletakse majandusmatemaatikas diskreetse ja pideva modelleerimise integreerimisena — erinevate ruumkogumi või aegrea osade baasil konstrueeritakse eraldi mudelid (Алберг 1972; Завьялов 1980; Пуарье 1981; Розин, Ягольницер 1981; Розин и др. 1984; Экономико-статистическое ... 1977). Niisuguste mudelite konstrueerimine tuleb ühendada alternatiivide ruumi piiride määratlemise ülesandega.



Joonis 10.2. Alternatiivide ruumi kujunemine üksteisest sõltuvuses olevate tegurite korral.

Ülaltoodud käsitusviisi alusel koostatud mudeli, mis sobib alternatiivide ruumi sisemise struktuuri kirjeldamiseks, võib esitada järgmisel kujul:

$$X_i = \begin{cases} f_1^i(X^i), & \text{kui } X^i \in A_1^i; \\ f_2^i(X^i), & \text{kui } X^i \in A_2^i; \\ f_3^i(X^i), & \text{kui } X^i \in A_{S_i}^i; \end{cases}$$

kus X_i — modelleeritav tegurnäitaja ($i = \overline{1, n}$);

X^i — X_i -le mõju avaldavate tegurnäitajate vektor;

A_j^i — teguriruumi osa j , mis on välja toodud teguri X_i modelleerimisel;

$f_j^i(X^i)$ — X_i vektorist X^i sõltuvuse funktsioon ($X_i \in X^i$) teguriruumi osas A_j^i ;

n — vaatlusaluste tegurnäitajate arv;

s_i — X_i sõltuvuse funktsiooni erineva kujuga teguriruumi osade arv.

Teguriruumi statistiliselt homogeensetes piirkondades, kus tegurite muutumise seaduspärasused (funktsionaalne vorm) ei muutu, taandub üldjuht d) üksikjuhtudeks a) või b). Kui juhu c) suhtes rakendada täiendavat piirangut — alumise raja (r_i^a) ja ülemise raja (r_i^u) konstantsus, siis taandub üldisem variant c) samuti üksikjuhuks a) või b). Selleks aga, et lahendada tegurite muutmise probleem ja piiritleda teguriruum juhul d), tuleb modelleerida tegurnäitajatevahelised seosed.

Teguritevaheliste seoste modelleerimisel võib välja tuua kaks käsitusviisi:

- a) nn. struktuurivõrrandite süsteemi loomine;
- b) sõltumatute sünteetiliste tegurnäitajate väljatoomine.

Majandusanalüüsis kasutatav tegurnäitajate süsteem on üldjuhul hierarhilise struktuuriga, s.t. tegurnäitajad on üksteisega seotud põhjuslike seoste kaudu. Struktuurivõrrandid iseloomustavadki põhjus-tagajärg-seoste süsteemi teguriruumis. Majandusprotsesside empiirilise modelleerimise selle lähenemisviisi kasutamise kogemusi esitatakse paljude autorite töödes (Джонстон 1980; Кади 1977; Невельсон, Хасьминский 1972; Пирогов, Федоровский 1979; Ферстер, Рёнц 1983; Хейс 1981).

Struktuurivõrrandite süsteemi koostamine on kahtlemata samuks edasi alternatiivide ruumi piiritlemise probleemi põhjendatud lahendamisel. Nende võrrandite lülitamine matemaatilisse modelleerimisse võimaldab oluliselt tõsta lahendusvariantide kvaliteeti (Базилевич 1967).

Samal ajal tuleb juhtida tähelepanu ka struktuurivõrrandite kasutamise mõningatele puudustele:

Esiteks, struktuurivõrrandite koostamise statistilised raskused: tegurnäitajate statistiline seos (multikollineaarsus) põhjustab seosevõrrandite parameetrite ebastabiilsust ja madalat usaldusväärsust (Джонстон 1980; Экономико-математические ... 1982).

Teiseks, analüütilised raskused: mitmemõõtmeliste struktuurivõrrandite parameetreid ei ole tegurnäitajate statistilise seotuse korral võimalik kasutada analüütilistel eesmärkidel (Рейльяхн 1985). Seetõttu jääb tunnetamata konkreetsete alternatiivide kujunemise protsess.

Kolmandaks, objektiivsed ja subjektiivsed raskused otsustuse ettevalmistamisel: juht (otsustaja) ei suuda objektiivsetel põhjustel sihipäraselt suunata alternatiivide kujundamise protsessi. Ülaltoodud raskuste tõttu tekib subjektiivselt usaldamatus otsustuse ettevalmistamisel saadud tulemuste vastu, eriti kui tulemus ei vasta juhi (otsustaja) kogemuste ja intuitsiooni põhjal oodatud tulemustele. Sellistes tingimustes eelistab juht traditsioonilisi

(kogemuslikke, intuiitivseid) lahendusi. Erialakirjanduses käsitletakse neid raskusi aktseptantsi probleemile lahenduse otsimise raames.

Neljandaks, informatsioonilised raskused: struktuurivõrrandid peegeldavad (või peaks peegeldama) ainult tegurite põhjuslikke seoseid. Väärtuslikku informatsiooni alternatiivide olemuse kohta kannavad aga ka tegurnäitajate statistilised seosed, mis on põhjustatud protsessi (nähtuse) statistiliselt vahetult mittemõõdetavate sisemiste latentsete omaduste mõjust neile näitajaile. Seda informatsiooni tegurite põhjuslikke seoseid kajastavad struktuurivõrrandid ei sisalda, mille tõttu võivad alternatiivide ruumi piiritlemisel tekkida olulised ebatäpsused.

Alternatiivide ruumi korrastamise ja piiritlemise probleemi lahendamise seisukohalt tuleb perspektiivseks tunnistada sünteetiliste statistiliselt sõltumatute tegurnäitajate väljatoomine. Juhitavaid tegureid iseloomustavate lähtenäitajate X_i süsteem teisendatakse uute sünteetiliste statistiliselt sõltumatute tegurnäitajate F_j süsteemiks. Sünteetilised näitajad F_j on algnäitajate X_i süsteemi statistiliselt sõltumatud komponendid. Teisendus toimub komponentanalüüsi meetoditega.* Komponentanalüüsi meetodite matemaatilisi aluseid on erialakirjanduses laialt käsitletud (Дубров 1978; Иберла 1980; Лоули, Максвелл 1967; Окунь 1974; Харман 1972). Komponentanalüüsi meetodite kasutamise kogemusi majandusprotsesside modelleerimisel kajastatakse samuti reas töödes (Андрукович 1973; Бро, Шнайрман 1976; Жуковская 1976). Komponentanalüüsi koha ja rolli määratlemise probleeme majanduslike tegurisüsteemide modelleerimisel käsitletakse põhjalikult käesoleva töö autori varasemates uurimustes (Экономико-математические ... 1982; Karu, Reiljan 1983).

* Sisulise sarnasuse alusel haaratakse komponentanalüüsi alla ka erialakirjanduses nüüdisaegseks faktoranalüüsiks nimetatud meetodid.

Järgnevalt esitatakse siin komponentanalüüsi omadused, millel on eriline tähtsus alternatiivide ruumi piiritlemisel juhtimisotsustuse ettevalmistamise protsessis. Komponentanalüüsi protseduuride kasutamise tulemusena kirjeldatakse tegurnäitajate X_i lähte-süsteemi uute sünteetiliste tegurnäitajate — komponentide F_j — lineaarkombinatsioonidega:

$$X_i \approx \sum_{j=1}^k \alpha_{ij} F_j, \quad i = \overline{1..n},$$

kus n — algsete tegurnäitajate arv;

k — tegurisüsteemi sünteetiliste komponentide arv;

α_{ij} — algnäitaja X_i ja komponendi F_j seose tugevuse näitaja.

Seose tugevuse näitaja α_{ij} on sisuliselt lineaarse paariskorrelatsiooni kordaja, mis iseloomustab vaadeldava protsessi (nähtuse) mingi latentse omaduse (esmamõjuri) F_j ja seda kaudselt iseloomustavate (kuid vahetult statistiliselt mõõdetavate) tegurnäitajate X_i seose intensiivsust. Determinatsioonikordaja α_{ij}^2 mõõdab tegurnäitaja variatsiooni (muutumise) osa, mis on seotud sünteetilise komponendiga F_j (sellest põhjustatud).

Majanduse juhtimise seisukohalt ei edasta informatsiooni mitte niivõrd mingi näitaja absoluutväärtus (absoluuttase), mis oleneb kasutatavast mõõtmisaskaalast, kuivõrd selle näitaja eri väärtuste (tasemete) erinevused, s.t. näitaja variatsioon vaatlusaluses kogumis. Komponentanalüüsi rakendamise tulemusena edastatakse lähtenäitajate X_i variatsioon sünteetiliste komponentide F_j variatsiooni kaudu. Informatsiooni sisalduselt on need kaks näitajate süsteemi võrdväärsed. Sünteetiliste komponentide süsteemil on aga otsustusülesannete lahendamiseks sobivamad omadused.

Sünteetilised komponendid pole omavahel statistiliselt seotud (korreleeritud), s.t. nad on alternatiivide ruumi ortogonaalsed koordinaatteljed. Nende kasutamine otsustuste ettevalmistamisel

likvideerib raskused (probleemid), mis on seotud alternatiivide ruumi piiritlemisega (piiride funktsionaalse vormi määratlemisega). Eri komponentide kõigi väärtuste kombinatsioonid on võimalikud ja järelikult kujutavad endast sõltumatuid alternatiivseid tegutsemisvariante.

Süntheetiliste komponentide statistiline sõltumatus tagab otsustus-teooria ja majandusanalüüsi teooria käsitusviiside integratsiooni alternatiivide määratlemisel. Ühe eraldivõetud lähtenäitaja X_i väärtuse muutmist ei saa üldjuhul käsitleda alternatiivina, sest tema muutumisega kaasneb ka teiste näitajate suurem või väiksem (oleneb seose tugevusest) muutumine. Süntheetilise komponendi väärtuse muutmist saab iseseisva alternatiivina käsitleda aga nii eraldivõetuna kui ka kombinatsioonis teiste komponentide muutmisega.

Süntheetilised komponendid on oma olemuselt alternatiivi määratlusele lähemal kui lähtenäitajad X_i . Lähtenäitaja X_i iseloomustab majandustegevuse (alternatiivi) ühte konkreetset aspekti (külge, omadust). Süntheetiline komponent iseloomustab aga komplekselt mingi iseseisva tegevuse (alternatiivi) kõiki külgi, mille kohta sisaldab informatsiooni lähtenäitajate süsteem.

Süntheetilised komponendid tagavad tegurnäitajate rollis parema ülemineku otsustusprotsessi üldistatud mudelile kui teguri-süsteemi iseloomustavad vahetud lähtenäitajad. Asja olemus seisneb selles, et süntheetiliste komponentide alusel saab koostada põhjendatumad alternatiivide teostamise tulemuste kujunemist kirjeldavad mudelid, kui oleks võimalik algseid tegurnäitajaid kasutades. Need mudelid, mis kujutavad endast mitmemõõtmelisi regressioonivõrrandeid, on süntheetiliste sõltumatute komponentide kasutamisel vabad tegurnäitajate multikollineaarsuse moonutavast mõjust. Nad on ka analüütiliselt paremini interpreteeritavad ja võimaldavad teostada kergesti jälgitavaid (läbinähtavaid) juhtimiskesperimente (vt. järgnev peatükk 11).

Üleminek tegurnäitajate süsteemi sünteetilistele ortogonaliseeritud (sõltumatutele) komponentidele võimaldab ilma sisulise informatsiooni kaota oluliselt kokku suruda alternatiivide ruumi kirjeldust. Algsete (vahetult mõõdetavate) tegurnäitajate statistilised seosed (kovariatsioon) tähendavad, et need näitajad kirjeldavad korduvalt juhitava protsessi üht ja sama omadust või funktsioneerimise seaduspärasust. Näiteks töötajate arv ja tootmispõhivahendite maksumus peegeldavad ettevõtte suurust erinevast aspektist. Komponentanalüüsi meetodiga surutakse selline informatsioon kokku üheks komponendiks.

Komponentanalüüsi tähtsaks omaduseks on see, et ta ekstraheerib (toob välja) komponendid järjekorras, mis vastab nende panusele (osatähtsusele) algnäitajates sisalduva informatsiooni (s.t. variatsiooni) kirjeldamisel. Esimestes komponentides kajastub peamine osa algnäitajate variatsioonist ja seega ka juhitava protsessi peamised (algnäitajate variatsiooni esilekutsuvad) omadused ja seaduspärasused — eelkõige selline informatsioon aga huvitabki juhti (otsustajat). Viimased komponendid kirjeldavad lähtenäitajate väheolulisi (juhuslikke, spetsiifilisi) muutusi, mille kutsuvad esile vähem tähtsad põhjused* või näiteks statistilised ebatäpsused (mõõtmis-, arvutus- ja kommunikatsioonivead). Vastavalt uurimuse eesmärgile lülitatakse edasisse analüüsi ainult mõned sünteetilised komponendid, eriti kui nende arvele langeb põhiline osa (oluline protsent) algsete tegurnäitajate summaarsest variatsioonist. Nii on võimalik analüüsitava tegurnäitajate arvu vähendada sageli 3–4 korda, ilma lahendatava otsustusülesande seisukohalt olulist informatsiooni kaotamata. Selle tulemusena muutub alternatiivide analüüs palju ülevaatlikumaks ja juht (otsustaja) saab täpsema ettekujutuse alternatiivide ruumi mõõtmelisusest.

* Variatsiooni põhjuse tähtsus (ettevalmistatava otsustuse seisukohalt) selgitatakse komponentide olemuse sisulise analüüsiga (interpreteerimisega).

Mõnikord püütakse analüüsi ülevaatlikkust suurendada ja empiiriliste seose mudelite kvaliteeti parandada segavate (omavahel seotud — multikollineaarsust põhjustavate) algsete tegurnäitajate vahetu väljalülitamisega analüüsist. See käsitlusviis on aga eelkirjeldatud alternatiivide ruumi mõõtmelisuse vähendamise meetodist vähem põhjendatud. Algsed tegurnäitajad sisaldavad (peegeldavad) üldjuhul informatsiooni analüüsitava protsessi mitme latentse omaduse (s.t. sünteetilise komponendi) kohta. Seega sisaldab iga algnäitaja nii uurimise jaoks vajalikku (muidu poleks teda vaatlusaluste näitajate hulka lülitatud) kui ka mittevajalikku või vigast informatsiooni. Iga algnäitaja otsene väljalülitamine otsustuse ettevalmistamise protsessist toob endaga paratamatult kaasa ka kasuliku (vajaliku) informatsiooni kaotamineku.

Komponentanalüüsi meetodi kasutamine ja üleminek tegurisüsteemi sünteetilistele ortogonaliseeritud komponentidele lihtsustab ka algsete tegurnäitajate valiku etappi. Traditsioonilise analüüsi puhul püütakse teha kõik, et vähendada vaatlusaluste tegurnäitajate arvu ja vältida kogu otsustusprotsessi koormamist liigse tööga. Sellega piiratakse aga mingite apriorsete eelduste mõjul vaatlusaluste alternatiivide ruumi ja kaotsi võivad minna ka ettevalmistatava otsustuse seisukohalt olulised piirkonnad. Komponentanalüüsi korral võime alternatiivide analüüsi esimeses staadiumis kaasa haarata kõik teoreetiliselt võimalikud tegurid ja neid kajastavad näitajad. Komponentanalüüsiga filtreeritakse näitajate algkogumi variatsioonist välja otsustuse ettevalmistamiseks vajalik (oluline) informatsioon ja selgubki alternatiivide ruumi tegelik mõõtmelisus.

Suurimad raskused teguriruumi komponentanalüüsis on seotud komponentide olemuse sisulise lahtimõtestamisega (majandusliku interpreteerimisega). Erinevalt algsetest majandusnäitajatest, mis saadakse arvestussüsteemist pärinevast informatsioonist lihtsate aritmeetiliste arvutuste teel, tuuakse sünteetilised komponendid välja majandusnäitajate endi keeruliste matemaatiliste teisenduste

vahendusel. Kõigile tundub arusaadav elavtöö produktiivsuse näitaja leidmise protseduur — töö kasuliku tulemuse maht jagatakse selle loomiseks kulunud tööaja mahuga. Tunduvalt suuremaid matemaatilisi ja statistilisi teadmisi nõuab korrelatsioonikordaja, maatriksalgebra protseduuride, komponentide pööramise meetodite olemuse jms. mõistmine. Komponentanalüüsi matemaatilised protseduurid jäävad paljudele analüütikutele mustaks kastiks, mille tõttu väheneb juhi (otsustaja) usaldus selle meetodiga saadud tulemuste vastu.

Kartus langeda formalismi ja ebaadekvaatsete tõlgenduste küüsi on muuseas ka küllaldaselt põhjendatud. Komponentanalüüsi protseduurid (nende arv ulatub mitmesajani) on enamasti välja töötatud loodusteaduslike uurimisülesannete spetsiifikast lähtudes ja nad ei arvesta sageli piisavalt majanduslike otsustusülesannete omapära. Seetõttu on vajalik sihipärane töö selle meetodi adapteerimiseks majandusliku otsustusprotsessi nõuetele ja struktuurile. Kuigi kaugeltki mitte kõik metodoloogilised ja metoodilised probleemid pole veel lõplikku lahendust leidnud, näitavad praktilised uuringud komponentanalüüsi tõhusust majanduslike uurimisülesannete lahendamisel.

Peale raskuste komponentanalüüsi matemaatiliste protseduuride olemuse mõistmisel paistab ka sünteetiliste komponentide olemuse tõlgendamise protsess majandusanalüütikutele ja juhtidele sageli liiga ebamäärasena, millest tuleneb suur oht eksida või tulemusi subjektiivsetel põhjustel väärtalt esitada. Seesugused kartused on täiesti põhjendatud. Majanduses on sünteetiliste komponentide olemuse sisulisel identifitseerimisel oluliselt suurem tähtsus kui teistes (näiteks loodusteaduslikes) uurimisvaldkondades. Põhjendatud majandusliku juhtimisotsustuse vastuvõtmine ei ole võimalik ilma sisulise arusaamiseta analüüsitava alternatiivide olemusest. Sellele komponentanalüüsi kasutamiseiga seotud probleemidele ei pöörata erialakirjanduses veel piisavalt tähelepanu. Sünteetiliste komponentide olemuse avamise peamisi iseärasusi majandusuuringutes käsitles käesoleva töö autor

komponentide olemuse majandusliku tõlgendamise kompleksse protseduuri loomisel (Рейльян 1981).

Sünteetilised komponendid ei ole tegelikult sugugi ebamäärasemalt piiritletud ja halvemini mõistetavad kui algset tegurnäitajad. Küll on aga komponentidel spetsiifiline mõõtmiskaala — nende arvulised väärtused esitatakse standardiseeritud (tsentreeritud ja normeeritud) kujul. Komponenti koefitsient f_{jk} (komponendi F_j arvuline väärtus k -nda vaatlusobjekti juures) iseloomustab järelikult komponendi taseme hälvet k -nda objekti juures vaatlusaluse objektikogumi keskmisest tasemest (f_{jk} — standardhälvet üle või alla keskmise, sest kogumi keskmine on tsentreerimise teel võrdsustatud nulliga).

Spetsiifiline mõõteskaala tekitab raskusi seoses alternatiivide konkreetse sisu määratlemisega. Näiteks sünteetilise komponendi "töö tehnilise varustatuse tase" tõstmisele suunatud otsustuse (näiteks k -nda objekti 0,5 standardhälvet — $\delta f_{jk} = 0,5$) puhul ei avaldu otseselt majandustegevuse konkreetne sisu. Seetõttu toimub otsustuse ettevalmistamise lõppfaasis tagasipöördumine algsete tegurnäitajate juurde. Selleks koostatakse algsete tegurnäitajate X_i paarisregressiooni võrrandid sünteetiliste komponentidega F_j :

$$X_i = b_{ij}F_j, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, k},$$

kus n — algsete tegurnäitajate arv;

k — sünteetiliste komponentide arv;

b_{ij} — paariskorrelatsiooni kordaja, mis näitab algnäitaja X_i muutumise ulatust komponendi F_j muutumisel ühe ühiku võrra.

Eeldades komponendi F_j muutumist Δf_j ühiku võrra, leiame algnäitajate X_i muutumise ulatused järgmiselt:

$$\Delta X(F_j) = \{\Delta X_i(F_j)\} = \{b_{ij}\Delta f_j\}, \quad i = \overline{1, n}.$$

Kogu muutuste kompleksi $\Delta X_i(F_j)$, $i = \overline{1, n}$ sisulise analüüsi alusel selgitatakse komponendi F_j muutmisega seotud organisatsioonilis-tehnilise abinõu (alternatiivi) konkreetsed parameetrid.

Analüüsitav alternatiiv võib haarata ka mitme sünteetilise komponendi muutmise:

$$\Delta F_j = \{\Delta F_j\} = \{\Delta f_j\}, \quad j = \overline{1, k},$$

ja algsete tegurnäitajate summaarne muutus avaldub järgmiselt:

$$\Delta X = \sum_{j=1}^k \Delta X_i(F_j) = \{b_{ij} \Delta f_j\}, \quad i = \overline{1, n}.$$

Tuleb rõhutada, et alternatiivi olemuse analüüs toimub iga sünteetilise komponendi alusel eraldi, sest komponentide muutmine on üksteisest sõltumatu.

Alternatiivide ruumi (juhitavate tegurite) määratlemise ja piiritlemise (tegurite muutmise piirkonna kindlakstegemise) järel asutakse analüüsima alternatiivide realiseerimise tulemusi.

11. ALTERNATIIVIDE REALISEERIMISE TULEMUSTE MODELLEERIMINE JA ANALÜÜS VÄLISKESKKONNA FIKSEERITUD TINGIMUSTES

11.1. Tulemuste kvalitatiivne analüüs

Otsustusprotsessis tuleb pärast võimalike alternatiivide välja toomist üksikasjalikult uurida subjekti tegutsemise (alternatiivide teostamise) väliskeskkonda. Paljud väliskeskkonna mõjurid (juhitamatud tegurid) selguvad juba alternatiivide ruumi määratlemise ja piiritlemise käigus. Alternatiivide analüüsi järjekindluse huvides jäetakse siinkohal väliskeskkonna analüüs kõrvale (selle problemaatikaga tegeleb käesoleva töö kolmas osa) ja eeldatakse, et väliskeskkonna mõju alternatiivide realiseerimise tulemustele on teada ja seda on arvestatud.

Konkreetselt alternatiivi elluviimine kutsub esile muutused nii juhitas protsessis kui ka väljaspool seda. Nende muutuste kogumit nimetame **alternatiivi teostamise tulemuseks**. Vastuvõetud otsustuse elluviimise tagajärjed on ajaliselt ja ruumiliselt laialivalguvad ning killustatud, sageli ka ootamatud ja üllatavad. Otsustuste teostamise tulemuste laialipaisatus on seda suurem, mida tihedamalt on majandusprotsessid omavahel seotud. Üha süvenev spetsialiseeritus süvendab majandusprotsesside vastastikust seotust ja sõltuvust. Seetõttu ei piisa tänapäeval üldjuhul enam juhi (otsustaja) intuitsioonist ja kogemustest, vaid kasvab huvi nende tulemuste teadusliku uurimise vastu (Вилкас, Майминас 1981, lk. 3).

Majanduse juhtimise parandamiseks on tarvis ületada kitsas (piiratud) lähenemine alternatiivide teostamise tulemuste määrat-

lemisele. Majanduspraktikas käsitletakse neid tulemusi sageli ainult konkreetse juhitava protsessi või otsust vastuvõtva majandussubjekti huvide seisukohalt. Kuigi teoorias mõnikord ikkagi tuletatakse meelde ka kõrvaltulemusi, põhjaliku majandusanalüüsiga neid enamasti ei haarata. Selle väite õigsuse kinnituseks on majandusliku otsustusprotsessi ülesehitus — alternatiivi kasulikkust püütakse otse ja vahetult väljendada eesmärgisüsteemi komponentide saavutamise (s.t. kasulikkuse) astme alusel. Näiteks matemaatilise planeerimise ülesannetes ei peegeldu kuidagi see juhtimisülesannetest tuntud tõsiasi, et otsustuse ajaliste ja ruumiliste piiride, vaatlusaluse aspekti või subjekti muutmine toob paratamatult kaasa ka sihifunktsiooni sisu ja vormi muutuse. Kuid eesmärgisüsteem ei kajasta kõiki alternatiivi teostamisest puudutatavaid nähtusi või protsesse, vaid ainult otsustaja huvidega seotud osa.

Niisugusel käsitlusel jääb varjatuks alternatiivide kasulikkuse hindamise objektiivne alus ja suureneb oht käsitleda juhtimisülesandeid ühekülgsest. Tarvis oleks aga arendada kompleksset lähenemist juhtimisotsustuste analüütilisele põhjendamisele. Saavutada tuleks olukord, kus läheksid arvesse ka väljaspool kitsalt piiritletud juhivat protsessi ilmnevad muutused — positiivsete kõrvaltulemuste eest premeeritaks ja negatiivsete eest karistatakse. Sellist lähenemisviisi nimetatakse välismõjude internaliseerimiseks.

Juhil (otsustajal) on võimalus teha alternatiivide tulemuslikkuse kompleksanalüüs, kuid tal puudub sageli selleks huvi. Subjektid, kelle juures ilmnevad alternatiivi teostamisest tulenevad negatiivsed kõrvalnähtud, ei saa aga sageli mõjutada otsustuse ettevalmistamise ja vastuvõtmise protsessi. Parimal juhul püütakse eriti kahjulikke tulemusi ära hoida, kehtestades alternatiivide ruumile sotsiaalseid, ökoloogilisi ja muid piiranguid. See on probleemi poolik lahendamine, sest lubatavaks tunnistatud alternatiivid jäetakse kõrvalnähtuste kasulikkuse-kahjulikkuse hinnanguta.

Metodoloogilisest seisukohast lähtudes tuleb juhtimisotsustuse analüütilise ettevalmistamise tõhustamiseks eraldi välja tuua alternatiivi teostamise objektiivsete tulemuste (esilekutsutud muutuste) kogu kompleks. Seda objektiivset, ühest tulemust hinnatakse hiljem eri ühiskondlike subjektide huvidele vastavuse (subjektiivse kasulikkuse) seisukohalt. Juhtimispraktikas tuuakse võimalikult täpselt välja otsuse vastuvõtja huvide seisukohalt tähtsad juhitava protsessi aspektid. Kõik huvivid mittepuudutavad tulemused jäetakse kõrvaliste ja teisejärgulistena vaatluse alt välja. Teaduslikult tuleb aga analüüsida kogu tulemuste kompleksi, et välja töötada võtted (mehhanismid) kõigi oluliste tulemusvektori komponentide seostamiseks otsust vastuvõtva subjekti eesmärgisüsteemiga. Ainult nii on võimalik luua raamtingimused, milles iga juht (otsustaja) valib nii enda jaoks kui ka üldiselt ühiskonna või looduse seisukohalt kõige kasulikuma tegevusvariandi.

Määratledes alternatiivi elluviimise tulemust valitud tegevusega esile kutsutud muutuste kogumina, saab välja tuua selle tulemuse analüüsi kaks etappi:

- muutustest puudutatud nähtuste ja protsesside määratlemine;
- muutuste ulatuse väljatoomine (mõõtmine).

Esimesel etapil tehakse alternatiivi võimalike mõjude kvalitatiivne analüüs. Selle tulemusena piiritletakse alternatiivi teostamisest teoreetiliselt puudutatud nähtuste (protsesside) ring. Arvestada tuleb mitte ainult otseseid mõjusid, vaid ka kaudseid seoseid, sest oluliseks võib kujuneda ka pika põhjuslike seoste ahela lõpus ilmnev tulemus. Muutuvate nähtuste väljatoomisel ei tohi piirduda üksnes otsustuse elluviimise perioodil avalduvate tulemustega, sest osa tulemusi avaldub alles järgnevatel perioodidel.

Alternatiivide teostamise tulemuste kvalitatiivse analüüsi olemus määratakse nende teaduste (nt. ökoloogia, sotsioloogia, politoloogia vms.) metodoloogiaga, mis uurivad muutustest puudutatud nähtusi. Need teadused peavad tagama väljatoodud nähtuste

kvalitatiivse iseloomustamise, et ette valmistada muutuste (kvantitatiivset) analüüsi. Sel otstarbel töötatakse välja näitajate süsteemid, mis vajaliku täielikkuse ja täpsusega peegeldaksid arvestamist vajavaid muutusi. Teisel etapil tuuakse välja võimalike muutuste kvantitatiivsed hinnangud tulemusvektori komponentide kaupa.

11.2. Kvantitatiivse modelleerimise skaalad

Kvantitatiivseid muutusi iseloomustavad eri tüüpi näitajad, mille iseärasusi tuleb analüüsiprotsessis arvestada.

Majandusnäitajate variatsiooni kajastatakse väga erinevates mõõteskaalades. Mõõteskaala tüübist oleneb suurel määral, millist meetodit on võimalik kasutada alternatiivi teostamise tulemuste modelleerimiseks.

Eri töodes tuuakse välja palju erisuguseid näitajate mõõteskaalaid. L. Jevlanov toob välja kuus mõõteskaalat, mida on näitajate väärtuste variatsiooni mõõtmiseks enam kasutatud (Евланов 1984, lk. 44–46):

- nimetuste skaala;
- järjestusskaala;
- intervalliskaala;
- suhteskaala;
- vahede skaala;
- absoluutskaala.

Nimetuste skaalat kasutatakse vaatlusaluste objektide kandmiseks mingitesse kvalitatiivselt erinevatesse klassidesse. Sellel mõõteskaalal puudub nullpunkt ja erinevuste mastaap. Näiteks sugu (mees, naine).

Järjestusskaalat kasutatakse objektide järjestamiseks ühe või mitme tunnuse alusel. Mõõteskaala arvulised väärtused määravad objektide järjestuse, kuid ei edasta informatsiooni, kui palju kordi

või mille võrra üks objekt on teisest eelistatum. Ka sellel mõõteskaalal puudub nullpunkt ja erinevuste mastaap. Näiteks missivõistluse kolme parema järjestus.

Intervalliskaalat kasutatakse objektide omaduste erinevuste suuruse peegeldamiseks. Intervalliskaalal võib olla suvaline nullpunkt ja mastaap. Selles skaalas määratakse arvude erinevuste suhe kahes arvustusteemis mõõtmise mastaabiga.

Suhteskaala edastab objektide suhteid mingi omaduse alusel, s.t. mitu korda üks objekt ületab teist objekti ühe ja sama omaduse alusel. Seda mõõteskaalat kasutatakse pikkuse, massi, kaalu jms. mõõtmiseks. Suhteskaala on intervalliskaala erijuhuks, mis saadakse skaala nullpunkti määratlemisel.

Vahede skaalat kasutatakse objekti omaduste mõõtmiseks siis, kui on vaja välja selgitada, mitme ühiku võrra üks objekt ületab teist ühe või mitme tunnuse alusel. See skaala on intervalliskaala erijuhuks, mis saadakse mastaabiühiku määratlemisel.

Absoluutskaala on intervalliskaala erijuht, mis saadakse selle skaala nullpunkti ja ühiku määratlemisel. Seda skaalat kasutatakse objektide (esemete, sündmuste jms.) hulga mõõtmiseks.

Nimetuste skaala ja järjestusskaala kujutavad endast **kvalitatiivsete erinevuste mõõtmise skaalaid**. Nimetuste skaalas kirjeldatakse objektide kvalitatiivset erinevust või ekvivalentsust, järjestusskaalas väljendatakse aga objektide kvalitatiivse paremus suhet.

Intervalliskaala, suhteskaala, vahede skaala ja absoluutskaala on **kvantitatiivsete erinevuste mõõtmise skaalad**. Need skaalad võimaldavad mõõta, mitme ühiku võrra (intervalliskaala ja vahede skaala) või mitu korda (suhteskaala ja absoluutne skaala) erineb üks objekt kvantitatiivselt teisest mingi näitaja alusel hinnatuna.

Alternatiivide teostamise tulemuste modelleerimisel on mõõtmise objektiks alternatiivide (juhitavate tegurite) ja tulemusvektori komponentide konkreetset iseloomujooned. Juhitavate tegurite ja

nende muutmise tulemuste seoste modelleerimisel kasutatavate meetodite olemust arvestades oleks oluline kolme tüüpi mõõteskaalade eristamine (Вилкас, Майминас 1981, lk. 26–27):

- nominaalne skaala;
- järjestusskaala;
- kvantitatiivne skaala.

Nominaalne mõõteskaala lähtub **identifitseerimise aksioomidest**:

- 1) A kas on B või ei ole B;
- 2) Kui A on B, siis B on A;
- 3) Kui A on B ja B on C, siis A on C.

Järjestusskaala puhul eeldatakse lisaks ülaltoodud aksioomidele veel järgnevate **järjestusaksioomide** täidetust:

- 4) Kui A on parem kui B (või sellega võrdne), siis B ei ole parem kui A; kas A on parem kui B (või sellega võrdne), või on B parem kui A (või sellega võrdne).
- 5) Transitivsus aksioom: kui A on parem kui B (või sellega võrdne) ja B on parem kui C (või sellega võrdne), siis A on parem kui C (või sellega võrdne).

Lülitades aksioomidest 4 ja 5 välja võrdsuse võimaluse, saame tulemuseks range domineerimise.

Kvantitatiivne mõõteskaala võimaldab välja tuua objektidevahelised kvantitatiivsed (paremus)suhted. Lisaks aksioomidele 1–5 eeldatakse selle skaala puhul veel järgmiste **aditiivsus-aksioomide** täidetust:

- 6) Kui $\mu(A) = P$ ja $\mu(B) = K$, siis $\mu(A + B) = P + K$.
- 7) $\mu(A + B) = \mu(B + A)$.

$$8) \mu[(A + B) + C] = \mu[A + (B + C)].$$

Skaalatüübi valik sõltub ühelt poolt püstitatud ülesande esitavatest nõuetest: mõõteskaala peab vastama võrreldavate alternatiivide (juhitavate tegurite) ja alternatiivide elluviimise tulemuste (tulemusvektori komponentide) iseloomule. See tagab soovitud analüütilise tulemuse saavutamise väikseimate kuludega. Lahendatava ülesande nõudmistest lihtsama mõõteskaala valik toob üldjuhul kaasa vastuvõetava otsustuse kvaliteedi halvenemise. Vajalikust keerukama skaala valik põhjustab lisakulusid, mida ei kompenseeri otsustuse kvaliteedi paranemine.

Teisalt, mõõteskaala tüübi määrab sageli kasutatava (saadaoleva) informatsiooni iseloom. Paljud nähtuste ja protsesside omadused on väljendatavad ainult lihtsate kvalitatiivsete erinevuste mõõtmise skaalade kaudu.

Tuleb juhtida tähelepanu ka sellele, et mõõteskaala valikul tuleb arvestada kasutatavate modelleerimis- või eksperimenteerimismeetodite omadustega. Skaala keerukuse aste ei peaks ületama kasutatavate meetodite võimalusi, sest vastasel korral jääb osa informatsioonist ülesande lahendamisel kasutamata. Vajalikust lihtsama mõõteskaala kasutamine seab aga sageli küsimärgi alla sobivate modelleerimis- või eksperimenteerimismeetodite kasutamise ning vähendab ka saadud tulemuste adekvaatse tõlgendamise võimalusi.

Alternatiivide teostamise tulemusi iseloomustavate näitajate mõõteskaalade valikuga on läbitud modelleerimise esimene etapp. Näitajad kujutavad endast ülesande lahendamisel arvestamist vajavate juhitava protsessi omaduste elementaarseid mudeleid. Näitajate süsteemide määratlemise järel saab asuda modelleerima tulemusnäitajate sõltuvust tegurnäitajaist.

11.3. Tulemuste modelleerimine ja analüüs erinevate kvantifitseerimisskaalade kasutamisel

Tulemusnäitajate sõltuvust tegurnäitajaist kirjeldab üldkujul järgmine mudel:

$$Y_j = f_{ji}(X_i), \quad j = \overline{1, m}, \quad i = \overline{1, n},$$

kus Y_j — alternatiivide realiseerimise tulemusi iseloomustav näitaja (tulemusvektori komponent);

X_i — alternatiivide olemust väljendav tegurnäitaja;

f_{ji} — tulemusnäitaja Y_j sõltuvust tegurnäitajast X_i kirjeldav mudel;

m — tulemusnäitajate (tulemusvektori komponentide) arv;

n — tegurnäitajate arv.

Kasutatavate mõõteskaalade iseloomu alusel saab välja tuua neli põhimõtteliselt erinevat varianti alternatiivide elluviimise tulemuste modelleerimiseks:

- mõlemaid, nii alternatiive (juhitavaid tegureid) kui ka nende teostamise (muutumise) tulemusi iseloomustatakse kvalitatiivse mõõteskaala näitajate kaudu;
- alternatiive iseloomustavad kvantitatiivse mõõteskaalaga näitajad, tulemusi väljendatakse aga kvalitatiivse skaalaga näitajate vahendusel;
- alternatiive kajastavad kvalitatiivse mõõteskaalaga näitajad, tulemusi iseloomustatakse aga kvantitatiivse mõõteskaalaga näitajatega;
- mõlemaid, nii alternatiive (juhitavaid tegureid) kui ka nende teostamise (muutumise) tulemusi iseloomustatakse kvantitatiivse mõõteskaalaga näitajatega.

Alternatiive ja nende teostamise tulemusi iseloomustavate näitajate mõõtskaala valikust sõltub kasutatavate modelleerimis- ja eksperimenteerimismeetodite valik. Praktilistes otsustusülesannetes mitmesugused mõõteskaalad ja meetodid tavaliselt segunevad ning kombineeruvad. Metoodilisest seisukohast vaatleme järgnevalt ülaltoodud nelja varianti eraldi.

Otsustusülesande kõige madalamal formaliseerituse astmel on otsustuse analüütilisel ettevalmistamisel võimalik ainult tegutsemisvariantide ja nende tulemuste kõige üldisem kirjeldamine (piiritlemine), kasutades kvalitatiivse mõõteskaalaga näitajaid. Sellised on eelkõige uued (innovatiivsed) ülesanded kõrgematel juhtimistasanditel. Agregeerituse ja abstraktsiooni kõrge tase võimaldavad välja tuua ainult lahendatava juhtimisülesande kõige üldisemad parameetrid. Mida madalama juhtimistasemega on tegemist, seda konkreetsemaks muutuvad juhtimisülesanded. Mida sagedamini kordub sarnase sisuga juhtimisülesanne, seda sügavamalt ja konkreetsemalt seda tunnetatakse ning kirjeldatakse.

Vaatlusaluste alternatiivide ja nende realiseerimise tulemuste kirjeldamise üldisus või konkreetsus sõltub samuti otsustuse analüütiliseks ettevalmistamiseks olemasolevast ajast — mida vähem on otsustuse ettevalmistamiseks aega, seda vähem võimalusi on alternatiivide ja tulemuste konkreetseks ning täpseks kirjeldamiseks. “Süsteemi tundmaõppimise esimestel etappidel, kui uurija sageli ei tea mitte üksnes kuidas, vaid ka mida mõõta, esitatakse informatsioon süsteemist sageli kvalitatiivses, mitte kvantitatiivses vormis, nii et vaatlusi saab grupeerida ja järjestada, aga mitte kvantitatiivselt kõrvutada” (Миркин 1980, lk. 6).

Kvalitatiivsete mõõteskaaladega näitajate seosed esitatakse nende väärtuste koosmuutumise tabelites.

Näitajate väärtuste koosmuutumise tabelis (vt. tabel 11.1) esitatakse üldjuhul tegur- ja tulemusnäitaja väärtuste teatud

kombinatsiooni esinemise sagedus vaatlusaluses kogumis: v_{ij} iseloomustab väärtuste x_i ja y_j koosinemise sagedust.

Tabel 11.1

Näitajate väärtuste koosmuutumise tabel

Tegurnäitaja X väärtused	Tulemusnäitaja Y väärtused					
	y_1	y_2	...	y_j	...	y_m
x_1	v_{11}	v_{12}		v_{1j}		v_{1m}
x_2	v_{21}	v_{22}		v_{2j}		v_{2m}
...						
x_i	v_{i1}	v_{i2}		v_{ij}		v_{im}
...						
x_n	v_{n1}	v_{n2}		v_{nj}		v_{nm}

Vaatluste üldarv N uuritavas kogumis leitakse järgmiselt:

$$N = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m v_{ij} .$$

Vaatluste üldarvu N abil minnakse absoluutsetelt sagedustelt v_{ij} üle suhtelistele sagedustele p_{ij} , mis iseloomustab väärtuste x_i ja y_j koosilmnemise tõenäosust.

$$p_{ij} = \frac{v_{ij}}{N} .$$

Statistikas eeldatakse näitajate X ja Y muutumise juhuslikkust. Majanduslikus otsustusprotsessis eeldatakse, et tegurnäitaja X väärtused on juhi (otsustaja) kontrolli all: kas mingi väärtuse

valimise võimaluse vormis (kui tegemist on juhitava teguriga) või tulevase väärtuse täpse teadmise mõttes (tegemist on mittejuhitava teguriga). Seetõttu on otstarbekas juhusliku statistilise eksperimendi ja neutraalse uurija käsitlemiselt üle minna informatsiooni esitamise vormile, mis vastaks aktiivse juhi (otsustaja) eesmärgipärase tegevuse kirjeldamisele. Et juht (otsustaja) saab valida (või oskab täpselt ennustada) teguri X väärtuse x_i , siis on tarvis leida sellele tegurnäitaja väärtustele vastavate tulemusnäitaja väärtuste suhtelised sagedused (tekkimise tõenäosused) $p(y_j / x_i)$:

$$p\left(\frac{y_j}{x_i}\right) = \frac{P_{ij}}{\sum_{j=1}^m P_{ij}}.$$

See tinglik tõenäosus $p(y_j/x_i)$ iseloomustab tulemuse y_j saamise tõenäosust teguri väärtuse x_i (valimise) korral. Alternatiivid moodustuvad sõltumatute juhivate tegurite kogu $X = \{X_1, \dots, X_k\}$ komponentide väärtuste kõikvõimalike kombinatsioonidena. Tulemuse y_j saamise tõenäosus alternatiivi $x^* = \{x_1^*, x_2^*, \dots, x_k^*\}$ valimisel leitakse järgmiselt:

$$p(y_j/x^*) = p(y_j/x_1^*) p(y_j/x_2^*) \dots p(y_j/x_k^*),$$

kus $p(y_j/x_k^*)$ saadakse tegurnäitaja X_k ja tulemusnäitaja Y koosmuutumise tabeli põhjal. Leitud tõenäosusjaotused on kvalitatiivsete mõõteskaaladega näitajate korral alternatiivide teostamise tulemuste piisavaks iseloomustajaks, mis võimaldab otsustuse ettevalmistamise järgmistel etappidel leida alternatiivide oodatava (tõenäosusliku, tõenäosustega kaalutud) kasulikkuse võrreldavad hinnangud.

Teine mõõteskaalade kombineerimise variant otsustusülesannetes — alternatiivide kirjeldamine kvantitatiivsete tegurnäitajate vahendusel ja nende teostamise tulemuste kirjeldamine kvalitatiivsete näitajate kaudu — ei ole köitnud majandusteaduses

ja -praktikas kuigivõrd tähelepanu. Selline olukord on selgitatav asjaoluga, et alternatiivide iseloomustamise võimalused kvantitatiivsete näitajate kaudu on tunduvalt väiksemad võimalustest kasutada seda tüüpi näitajaid tulemuste peegeldamiseks. Kui meil õnnestub juba alternatiive kvantifitseerida, siis on tavaliselt kvantifitseeritud ka nende elluviimise tulemused ja meil on tegemist otsustusülesande kõige kõrgema formaliseerituse tasemega (järgnevalt vaadeldava neljanda variandiga).

Majandustegevuse tulemuste kujunemise mudelid muutuvad sel juhul statistilisest küljest hinnatuna oluliselt täiuslikumaks (arenenumaks). Kuid statistiliselt kõrgem arenguaste pole omaette eesmärk. Juhtimispraktikas on sageli tähtsam ette näha piirjuhtudel kujunevad tulemused, kui prognoosida tulemusnäitajaid juhi (otsustaja) seisukohalt stabiilsetes (rahulikes) majandustegevuse piirkondades. Näiteks hankelepingute täitmise piiril on mingi ajaühiku (päeva) kokkuhoiul tunduvalt suurem tähtsus kui lepingu ennetähtaegse täitmise saavutamisel, sest hanketähtaja ületamisega kaasnevad enamasti lepingulised sanktsioonid, aga ennetähtaegse toimetuleku puhuks üldjuhul preemiaid lepingusse sisse ei kirjutata.

Lepingutingimustega ja stimuleerimissüsteemidega luuakse sageli tulemusnäitajate kriitilised punktid või läviväärtused. Kvantitatiivse analüüsi meetodid ei ole üldjuhul sobivad majandustegevuse modelleerimiseks sellistes kvalitatiivse hüppe piirkondades, sest tulemusnäitajate väärtusi vaadeldakse ainult kvantitatiivsest aspektist. Seetõttu on mõnikord otstarbekas (isegi tulemuste täpse kvantitatiivse mõõtmise võimaluse korral) iseloomustada alternatiivide elluviimise tulemusi kvalitatiivse mõõteskaalaga näitajate abil. Näiteks, firmale a) väga kasulik (arengut, kasvu tagav), b) kasulik, c) kahjulik ja d) eluohulik (pankrotistav) tulemus.

Kvalitatiivses mõõteskaalas iseloomustatud tulemuse kujunemise seaduspärasuste modelleerimiseks kvantitatiivses mõõteskaalas

tegurnäitajate alusel on välja töötatud empiirilise (matemaatilis-statistilise) analüüsi spetsiaalne meetod — diskriminantanalüüs (Аренс, Лейтер 1985, lk. 65–80, 101–158).

Diskriminantanalüüsi olemus on lähedane regressioonanalüüsi sisule. Diskriminantanalüüsi meetodi kasutamise eesmärgiks on leida seaduspärane alus vaatlusaluste objektide grupeerumiseks mingi kvalitatiivse mõõteskaala näitaja väärtuste alusel. Selleks konstrueeritakse kvantitatiivsete tegurnäitajate alusel regressioonimudel sellisel viisil, et oleks võimalik leida selle funktsiooni mingi konkreetne (kriitiline) väärtus (diskriminant), mis märgib piiri tulemuste jaotumiseks kvalitatiivselt erinevatesse klassidesse.

Nagu juba märgitud, on kvalitatiivse mõõteskaalaga resultaatnäitajate statistiline modelleerimine majanduse juhtimise teoorias ja praktikas veel vähe tähelepanu leidnud. Samal ajal on paljusid majandustegevuse tulemusi võimalik otsuste vastuvõtmiseks eraldatavas reaalarajas ainult kvalitatiivselt hinnata. Seega peituvad siin suured majandustegevuse analüüsi ja otsustuste ettevalmistamise protsessi täiustamise võimalused.

Tunduvalt enam on uuritud majandustegevuse tulemuste kvantitatiivse mõõtmise võimalusi. Tulemuste kujunemise seaduspärasuste modelleerimisel vaatleme kõigepealt varianti, kus *alternatiivid esitatakse kvalitatiivse mõõteskaalaga näitajate vahendusel*.

Tegurnäitaja ühele konkreetsele väärtusele vastab sel juhul terve kogum tulemusnäitaja väärtusi. Alternatiivi elluviimise tulemust iseloomustab antud juhul tulemusnäitaja muutumise intervall ja variatsioon intervalli sees. Tegurnäitaja erisugustele väärtustele vastavatel tulemusnäitaja muutumise intervallidel on seejuures kattuvaid (kokkulangevaid) piirkondi. Nimetatud asjaolu komplitseerib oluliselt alternatiivide ja nende teostamise tulemuste vastavuse kirjeldamist.

Lihtsuse huvides eeldame, et diferentsid kvalitatiivse tegurnäitaja erinevatele väärtustele vastavate tulemusnäitaja väärtuste kogumite (intervallide) keskmiste vahel on tingitud vaatlusaluse teguri väärtuste varieerumise (muutumise) mõjust. Tulemusnäitaja väärtuste varieerumine erinevate kogumite (intervallide) sees, s.t. vaatlusaluse tegurnäitaja väärtuse konstantsuse (muutumatus) tingimustes, tuleneks teiste (analüüsi lülitamata) tegurite mõjust. Vaatluse alt välja jäänud tegurid võivad aga põhjustada ka tulemusnäitaja väärtuste erinevate kogumite (intervallide) keskmiste erinevusi. Teguri mõju adekvaatseks hindamiseks tuleb kontrollida (kinnitada või ümber lükata) hüpotees, mille kohaselt ka intervallide keskmiste erinevused on tingitud arvestusväliste tegurite mõjust ja vaatlusalune tegur tulemusnäitaja muutumisele sisuliselt mõju ei avalda.

Nimetatud hüpoteesi kontrollimiseks võrreldakse tulemusnäitaja väärtuste kogumite (intervallide) keskmiste erinevusi ja varieerumist kogumite (intervallide) sees. Alternatiivi teostamise (vaatlusaluse teguri konkreetse väärtuse x_i saavutamise) tulemused väljenduvad statistiliselt, järelikult, vastava tulemusnäitaja Y väärtuste kogumi (intervalli) aritmeetilises keskmises y_i ja standardhälbes σ_i . Variatsiooninäitaja esinduslikkus (representatiivsus) sõltub vastavasse kogumisse (intervalli) kuuluvate tulemusnäitaja väärtuste arvust m_i . Alternatiivide teostamise tulemuste maatriks (vt. tabel 11.2) võimaldab analüüsida otsustusprotsessiga (valikuprotsessiga) haaratud alternatiivide teostamise tulemuste mõju olulisust ja erinevusi. See ülesanne lahendatakse dispersioonanalüüsi meetodiga (Аренс, Лейтер 1985; Хикс 1967; Хьютсон 1971; Шеффе 1963).

Tabel 11.2

**Alternatiivide elluviimise tulemuste statistiline iseloomustus
kvalitatiivses mõõteskaalas tegurnäitaja kasutamisel**

Tulemus Y Teguri X väärtused	Intervalli aritmeetiline keskmine	Variatsioon intervallis	
		Standard- hälve	Väärtuste arv intervallis
x_1	\bar{y}_1	σ_1	m_1
x_2	\bar{y}_2	σ_2	m_2
...
x_i	\bar{y}_i	σ_i	m_i
...
x_n	\bar{y}_n	σ_n	m_n

Dispersioonanalüüsi meetodit rakendades tuleb arvestada, kas analüüsitava tegurnäitajate muutumisel on juhuslik või süsteemiline iseloom. Sellega seoses tuuakse välja kolm varianti:

- kõigil tegurnäitajail on süsteemsed (fikseeritud) väärtused;
- kõigil tegurnäitajail on juhuslikud väärtused;
- on nii süsteemsete kui ka juhuslike väärtustega tegurnäitajaid.

Statistikateaduses sõltub hinnang tegurnäitaja väärtuste süsteemsusele või juhuslikkusele sellest, kas vaatluse alla on võetud kõik või ainult osa (mingi valik) tegurnäitaja võimalikest väärtustest. Otsustusteoorias võib aga kõiki tegurnäitajaid käsitleda süsteemselt muutuvatena, sest analüüsiga tuleb haarata kõik alternatiivid kõikvõimalikes väliskeskkonna tingimustes. Sellega seoses ei paku siinkohal huvi situatsioon, kus tegurnäitajal võib olla lõpmatu hulk väärtusi: need väärtused koondatakse otsustus-

teooria seisukohalt sarnastesse (sarnase mõju tulemusega) gruppidesse.

Sel juhul on meil tegemist teguriga, millel on lõplik arv n võimalikke väärtusi x_i ($i = \overline{1, n}$). Oletame, et tegurnäitaja taseme x_i juures on võimalik analüüsiv tulemusnäitaja Y vaatluste arv m_i . Tulemused on esitatud väärtuste y_{ij} ($i = \overline{1, n}$; $j = \overline{1, m_i}$) kogumina. Kogumisse kuuluv väärtuste arv

$$N = \sum_{i=1}^n m_i.$$

Tulemusnäitaja Y_i üksikväärtus y_{ij} kujuneb kolme komponendi summana:

- tulemusnäitaja keskmine väärtus \overline{y} vaatlusaluste alternatiivide (täis)kogumis;
- osakogumi (intervalli) keskmise hälve üldkeskmisest teguri väärtuse x_i mõjul — $[\Delta y_j(x_i)]$;
- üksiktulemuse spetsiifiline hälve osakogumi (intervalli) keskmisest otsustaja poolt arvestamata (kontrollimatute) tegurite mõjul — ε_{ij} .

$$y_{ij} = \overline{y} + \Delta y(x_i) + \varepsilon_{ij}.$$

Dispersioonanalüüsi meetod võimaldab mitmete spetsiaalselt selleks otstarbeks välja töötatud kriteeriumide abil kontrollida, kas teguri erinevate väärtuste mõjul tekkinud osakogumite (intervallide) keskmiste hälbed üldkeskmisest — $\Delta y(x_i) = \overline{y} - \overline{y_i}$ — erinevad üksteisest oluliselt, s.t. kas vaatlusaluse teguri X väärtusi saab uuritava tulemuse Y seisukohalt käsitleda alternatiivsetena. Kui teguri erinevad väärtused annavad ühe ja sama tulemuse, siis ei saa otsustusprotsessis nende väärtuste vahel teha ratsionaalset valikut. Kõigi kasulikkuse (eesmärgile vastavuse) hindamise kriteeriumide ja kõigi otsustusega seotud subjektide seisukohalt

hinnatakse sellised teguri väärtused võrdväärseks seni, kuni pole välja toodud (leitud) tulemusvektori komponendid, mille väärtused reageerivad antud tegurnäitaja väärtuste muutustele.

Dispersioonanalüüsi konkreetsed (arvutuslikud) protseduurid sõltuvad paljudest püstitatud ülesande omadustest (vaatlusaluste tegurnäitajate ja tulemusnäitajate arvust).

Vaatlusaluste tegurite arvu järgi tuuakse välja:

- üheteguriline dispersioonanalüüs (uurib ühe teguri mõju);
- mitmeteguriline dispersioonanalüüs (uurib mitme teguri mõju).

Mitmetegurilise dispersioonanalüüsi abil hinnatakse mitte ainult erinevate tegurite mõju eraldi, vaid ka nende koosmõju. Analüüsis tuleb arvestada sellega, kas tegemist on sõltumatute teguritega (võimalikud on kõik tegurnäitajate väärtuste kombinatsioonid) või tegurite hierarhilise struktuuriga (tegurite omavaheliste seostega).

Tulemusvektori komponentide arvu järgi eristatakse:

- ühemõõtmelist dispersioonanalüüsi (uuritakse ühte tulemusnäitajat);
- mitmemõõtmelist dispersioonanalüüsi (uuritakse mitut tulemusnäitajat).

Ühemõõtmelise dispersioonanalüüsi alusel tehtavad järeldused kehtivad ainult iga tegurnäitaja kohta eraldi võetuna, s.t. tegurite mõju ulatused pole summeeritavad. Kõigi tegurite mõju tulemuste koondhinnang ei ole sel juhul võimalik.

Mitmemõõtmeline dispersioonanalüüs arvestab tulemusvektori komponentide vastastikuseid seoseid. Tulemusnäitajate seosed (korrelatsioonid) mängivad mõnikord väga olulist rolli ja neid peab otsustuse analüütilisel ettevalmistamisel arvestama. Võib kokku puutuda olukorraga, kus uuritav tegur ei avalda eraldi vaadeldes olulist mõju ühelegi tulemusvektori komponendile ja selle teguri võiks edasisest analüüsist välja jätta. Vaadeldes aga kõiki tulemusnäitajaid kogumis, võib ilmnedda sellise teguri oluline mõju (Аренс, Лейтер 1985, lk. 12–13).

Dispersioonanalüüsi arvutuslike protseduuride keerukus sõltub paljuski tulemusnäitaja väärtuste jaotumise iseloomust alakogumite (intervallide), s.t. tegurnäitajate väärtuste (kombinatsioonide) kaupa. Sellest aspektist eristatakse kahte olukorda:

- alakogumites (intervallides) on võrdne arv tulemusnäitaja väärtusi;
- alakogumites (intervallides) on erinev arv tulemusnäitaja väärtusi.

Kvalitatiivse mõõteskaalaga näitajate vahendusel iseloomustatavate tegurite mõju analüüs on seotud suurte raskustega. Peamiseks puuduseks on sel juhul seose analüütilise kuju (vormi) puudumine. Seose mudel võimaldaks automatiseerida selle otsustuse analüütilise ettevalmistamise etapi. Seetõttu soovitatakse mõnikord transformeerida kvalitatiivse mõõteskaalaga tegurnäitajad kvantitatiivsele kujule.

Dihhotoomilisi (kahe alternatiivse väärtusega) näitajaid kasutatakse sageli nagu kvantitatiivse mõõteskaalaga näitajaid arväärtustega 0 ja 1. Piiratud arvu erinevate väärtustega näitaja X saab edasi anda dihhotoomiliste näitajate süsteemiga X_i ($i = \overline{1, n}$):

$$X_i = \begin{cases} 1, & \text{kui} & X = x_i, x_i \in X \\ 0, & \text{kui} & X \neq x_i, x_i \in X, \end{cases}$$

s.t. näitaja X_i saab väärtuse 1, kui tegur omandab väärtuse x_i , ja 0, kui tegur X_i omandab mingi teise väärtuse. Selle käsitusviisi puuduseks on tegurnäitajate arvu ülemäärane suurendamine: neid saab kokku olema nii palju, kui palju on alternatiivseid väärtusi vaatlusalustel kvalitatiivse mõõteskaalaga tegurnäitajail.

Dihhotoomilistel näitajatel on diskreetne mõõteskaala. Selliste näitajate suure arvu korral on otstarbekas komponentanalüüsi meetodiga nendes näitajates sisalduv informatsioon kokku suruda sünteetilisteks komponentideks, millel on pidev mõõteskaala. Seega saab madalalt formaliseeritud kvalitatiivsetelt näitajatelt

diskreetsete dihhotoomiliste näitajate kaudu üle minna sünteetilisetele pideva muutumispiirkonnaga kvantitatiivsetele näitajatele.

Mõõtes *nii alternatiive kui ka nende teostamise tulemusi kvantitatiivse mõõteskaalaga näitajate abil*, on analüütikul metoodilisest aspektist hinnatuna kõige arenenumad võimalused tulemuste kujunemise seaduspärasuste modelleerimiseks. Seejuures tuleb lahendada rida probleeme, mis on seotud:

- mudelitüübi valikuga;
- mudeli analüütilise kuju valikuga;
- mudeli sisulise tõlgendamisega (interpreteerimisega).

Kõigepealt tuleb lahendada **mudelitüübi valiku probleem**. Meil tuleb valida determineeritud ja stohhastilise mudelitüübi vahel.

Determineeritud on seose mudel, mis võimaldab mudelisse lülitatud tegurnäitajate konkreetsete väärtuste alusel üheselt määrata (prognoosida) tulemusnäitaja väärtuse.

Stohhastiline on seosemudel, mis võimaldab ainult mingi tõenäosusega ennustada tulemusnäitaja kujuneva väärtuse.

Erialakirjanduses kohtab mõnikord katseid vastandada determineeritud ja stohhastilisi mudeleid. Vajadust valida üks või teine mudelitüüp tahetakse tuletada otse objektiivse reaalsuse seostest, mis jaotuvat oma iseloomu järgi determineerituteks ja stohhastilisteks. Sellised väited pole metodoloogiliselt õiged. Determineeritus ja stohhastilisus ei ole reaalse maailma seoste omaduseks. Põhjus ja tagajärg kujutavad endast jagamatut tervikut, mille sisemiste seoste iseloomustamisel pole determineerituse ja stohhastilisuse kategooria kasutamisel mõtet.

Determineeritus ja stohhastilisus kujutavad endast nähtuste tunnetamisega seotud kategooriaid, mis iseloomustavad tunnetuse täielikkust. Tuues ühed nähtused välja tulemustena ja teised nende kujunemist mõjutavate teguritena, on nende seos äärmise täielikkusega tunnetatud, kui on võimalik kirjeldada ühelt poolt tegurnäitajate ja teiselt poolt tulemusnäitajate väärtuste ühest

vastavust. Mõnede tegurite mõju mittetunnetamine toob kaasa määramatuse tulemusnäitaja muutumise (tema väärtuste kujunemise) tunnetamisel. Sel juhul kirjeldatakse tegurikompleksi ja tulemusvektori seost seda määramatust arvestades stohhastilisel kujul.

Juhitavate protsesside teguranalüüsi püütakse süvendada, et vähendada meid huvitavate tulemuste kujunemisel ilmnevat määramatust. Lihtsaimatel juhtudel saavutatakse määramatuse täielik likvideerimine ning tegurite ja tulemuste seost kirjeldatakse determineeritud kujul. Selles mõttes on determineeritus stohhastilise seosekirjelduse täiustamise ja täpsustamise piirjuhiks. Mitte reaalse maailma seost, vaid selle kirjeldust iseloomustab determineeritus või stohhastilisus.

Meid huvitavate seoste kirjeldamisel tuleb arvestada püstitatud ülesandest tulenevate nõuetega selle täpsuse, agregeerituse ja abstraktsuse taseme suhtes. Samuti nagu erinevates ülesannetes mõõdetakse pikkust erisuguse täpsusastmega — alates kilomeetrist (auto päevase läbisõidu pikkus) ja lõpetades mikromeetriga (masina detailide mõõtude esitamisel), nii tuleb ka uuritavat seost kirjeldada teatud "mõistliku" (ülesande lahendamise seisukohalt) täpsusega. Majanduses on tulemust kujundavate tegurite arv üldjuhul liiga suur, et tekiks võimalus kirjeldada nende kõigi mõju intensiivsust ja ulatust tulemustele. Ülesande lahendamiseks vajalik tulemusnäitajate väärtuste prognoosimise täpsus võimaldab aga sageli piirata uuritavate tegurite kogumit sedavõrd, et tekib võimalus kirjeldada nende kõigi mõju ja prognoos jääb täpsuselt nõutavatesse piiridesse. Seose kirjeldamise determineeritus saavutatakse sel juhul tulemusnäitaja muutumise ebaolulise määramatu osa vaatluse alt väljalülitamisega.

Analoogiliselt täpsuse vähendamisega mõjutab seoste modelleerimise iseloomu uuritavate nähtuste agregeerimise aste, mille määrab samuti püstitatud juhtimisülesande iseloom. Mida kõrgem

on agregeerituse aste, seda piiratum on vaadeldavate nähtuste ring ja seda suurem on järelikult nende seoste (koosmuutumise) täieliku (determineeritud) kirjeldamise võimalus.

Seoste kirjelduse determineeritus või stohhastilisus sõltub ka analüüsi abstraktsusest. Abstraktsuse astme tõustes lülitatakse analüüsist välja paljude pindmiste ja teisejärguliste tegurite mõju tulemused ja vaadeldakse ainult juhti (otsustajat) huvitavat olemuslikku seost puhtal kujul. Abstraktsioon saavutatakse kvalitatiivse analüüsiga, mille abil uuritava tulemusnäitaja väärtuste kujunemine esitatakse tema otseste tegurite kaupa. Selle tulemusena saadaksegi analüüsitava tulemusnäitaja väärtuste kujunemise determineeritud mudel.

Vaatleme determineeritud mudelite mõningaid näiteid (Завьялов и др. 1980, lk. 113):

$$P = D^t * K^t * K^p * K^o * T^t * T^p * L,$$

- kus P — valmistatud toodangu maht aastas;
 D^t — töölise keskmine tunnitootlus;
 K^t — töötundide kasutamise koefitsient;
 K^p — tööpäevade kasutamise koefitsient;
 K^o — tööliste osatähtsus töötajate hulgas;
 T^t — tööpäeva ettenähtud pikkus;
 T^p — ühe töölise ettenähtud tööpäevade arv aastas;
 L — töötajate keskmine arv ettevõttes.

Toodud mudelil on determineeritud kuju, kuid ta ei haara endasse ometi kaugeltki kõiki valmistatava toodangu mahtu kujundavaid tegureid. Analoogselt võib koostada valmistatava toodangu mahu (P) kujunemise mudeli töövahendite kasutamist iseloomustavate tegurnäitajate kaupa:

$$P = B^t * K^a * K^b * K^c * F * T^p,$$

kus B^t — töötavate seadmete keskmine tunnitootlus maksumuseühiku kohta;

K^a — töövalmis seadmete aja kasutamise koefitsient;

K^b — olemasolevate seadmete töövalmiduse koefitsient;

K^c — seadmete maksumuse osatähtsus tootmispõhivahendite üldmaksumusest;

F — tootmispõhivahendite üldmaksumus;

T^p — tööpäevade arv aastas;

T^t — töötundide arv päevas.

Toodud mudelite determineeritud kuju saavutatakse seeläbi, et kvalitatiivsed tegurid — D^t (töölise keskmine tunnitootlus) ja B^t (töötavate seadmete keskmine tunnitootlus maksumuseühiku kohta) — haaravad endasse kõigi antud mudelites arvestamata toodangu mahu muutusele mõjuvad tegurid. Kvalitatiivseid tegureid ei mõõdeta otse (vaatluste abil), vaid need saadakse arvutuste teel tulemusnäitaja väärtustest

$$D^t = P / TT,$$

kus TT — kõigi tööliste poolt tegelikult töötatud tundide arv, ja

$$B^t = P / BM,$$

kus BM — kõigi seadmete poolt tegelikult töötatud tundide arv kaalutud (korrutatud) seadmete maksumusega.

Kui statistik ülaltoodud determineeritud mudelite indeksanalüüsi alusel väidab, et selline või teistsugune protsent toodangu juurdekasvust on saadud tööliste tunnitööviljakuse või seadmeühiku tunnitootluse muutumise arvel, siis tähendab see analüütilisest seisukohast hoopis midagi muud: selles ulatuses on toodangu juurdekasvu põhjustanud tegurid leidmata (avamata). Kvalitatiivsete tegurite (tööviljakus ja seadmete tootlus) muutus ei

tulene ainult nende kasutamise intensiivsuse muutusest, vaid näiteks ka toodanguhindade muutmise ja muudest teguritest. Järelikult, determineeritud mudelites esitatakse määramatus analüüsitava tulemusnäitaja väärtuste kujunemisel varjatud kujul (nn. kvalitatiivse teguri mõjuna); stohhastilisest mudelist selgub aga vahetult tulemusnäitaja muutumise (variatsiooni) tunnetamata osa.

Ülaltoodu illustreerib determineeritud ja stohhastilise mudelitüübi vastandamise põhjendamatus. Nende mudelitüüpide vahel valimise alusena ei saa olla modelleeritava seose determineeritud või stohhastiline iseloom, sest uuritavate näitajate seoseid saab sageli peegeldada (kirjeldada) mõlema mudelitüübiga. Näiteks tööliste arvu muutumise mõju valmistatava toodangu mahule võib modelleerida nii determineeritud multiplikatiivse indeksanalüüsi mudeliga (erineva detailiseerituse astmega) kui ka paaris- või mitmese regressiooni mudelitega. Nende mudelite konstrueerimise eeldused ja info baas erinevad, samuti nagu ei lange kokku nende mudelite eksperimentides kasutamise võimalused. Mudelitüüp valitakse lähtuvalt püstitatud ülesande iseloomust ja lahendamise tingimustest. Selles mõttes on õige rääkida mitte determineeritud ja stohhastilistest mudelitest, vaid *determineeritud ja stohhastilisest lähenemisviisist* näitajate seoste modelleerimisele.

Ühe ja sama seose uurimisele võib läheneda determineeritud ja stohhastiliste modelleerimismeetoditega. Valiku määravad meetodite ülesehituse spetsiifilised omadused, nende abil koostatud mudelite käitumine eksperimenteerimisel jms. asjaolud. Järelikult, valiku määravad püstitatud ülesande olemus ja selle lahendamise vahendite (meetodite) võimalused.

11.4. Mudelite sisu ja vorm

Alternatiivide teostamise tulemuste prognoosimisel ilmnevat määramatus ei saa täielikult kanda väliskeskkonna (juhitamatute) tegurite arvele. Osa määramatusest tuleneb võimatusest täpselt

hinnata juhitavate tegurite mõju intensiivsust (ja seega ka ulatust) tulemusvektori eri komponentidele.

Tulemusnäitaja väärtuste kujunemise (teguritest sõltuvuse) mudeli analüütilise kuju määramise küsimust vaadeldakse erialakirjanduses veel pinnapealselt — seda tehakse formaalstatistilisest, mitte sisulisest seisukohast lähtudes. Statistilisest vaatepunktist lähtudes seisneb seose kuju määratlemise probleem selles, et võimalikult täpselt (statistiliste kriteeriumide alusel hinnatuna) kirjeldada tulemusnäitajate ja tegurnäitajate väärtuste koosmuutumist. Üldistades statistilistes uuringutes saadud sellalaseid kogemusi, jõuti käesolevas töös seisukohale, et valida tuleks seoste kuju kirjeldamise võimalikult lihtsad vahendid (funktsioonid). Ühe või teise mudelitüübi valiku kriteeriumiks on püstitatud otsustusülesande seisukohalt seose piisavalt täpne kirjeldamine. Seose kirjeldamise (mudeli) täpsuse hinnang baseerub eelkõige mudeli adekvaatsuse kvalitatiivsel analüüsil seose olemuse ja avaldumisvormidega reaalses majandusprotsessides, mitte tulemusnäitajate väärtuste muutumise kvantitatiivse kirjeldamise täpsusel.

Seose olemuse samastamine tema kirjeldamise vormiga (funktsioonitüübiga) põhjustab mõnikord formalismi (empirismi) — empiiriline materjal kohandatakse varem väljatöötatud teoreetiliste hüpoteesidega ja sellise mugandatud empiirilise analüüsi tulemusi püütakse esitada püstitatud hüpoteeside tõestusena.

Seose vormina esitatakse erialakirjanduses enamasti statistiline funktsioon, mis kirjeldab kõige täpsemalt näitajate empiiriliste väärtuste seoseid. Vastavalt sellele räägitakse lineaarsest, hüperboolsest, eksponentsiaalsest jne. seose kujust, kuigi silmas peetakse üksnes empiirilisi andmeid kirjeldava funktsiooni kuju.

Teguri X mõju intensiivsust tulemusele Y kirjeldab üldisel kujul järgmine mudel:

$$Y = f * X,$$

kus f — seose vorm;

$f * X$ — seose funktsioon.

Tabelis 11.3 esitatakse mõned levinumad näitajate Y ja X vahelise seose kirjeldamise funktsioonid ning nendele funktsioonidele vastavad seose vormid. Seose olemusest ja vormist arusaamise võimalused vähenevad oluliselt vastavalt seda kirjeldava funktsiooni keerulisemaks muutumisega. Kuid juhtimises ei saa sihipäraselt ja tõhusalt kasutada seost, mille toimemehhanism on juhile (otsustajale) mõistetamatu. Sisuliselt tõlgendamatu (mõistetamatu) seose mudel jääb otsustamise seisukohalt mustaks kastiks ja annab meile teada ainult asjaolu, et tulemuse ja teguri vahel eksisteerib (nende vääruste koosmuutumise alusel otsustades) mingi tundmatu (mõistetamatu) sisuga seos. Selline mudel on kasutu nii retrospektiivselt (analüüsi seisukohalt) kui ka perspektiivselt (prognoosi seisukohalt), sest ta ei selgita tulemuse muutumise põhjusi ja mehhanisme, mida võiks kasutada tulemuse sihipäraseks kujundamiseks (muutumise suunamiseks).

Tabel 11.3

Seoste funktsioonid ja vormid

Tulemus	Seose funktsioon		Seose vorm		Tegur
	Sümbolkuju	Nimetus	Sümbolkuju	Sisu	
Y	$Y = (a) + bX$	Lineaarne	b	Teguri X mõju intensiivsus on tema muutumise uuritavas piirkonnas konstantne	X
Y	$Y = (a) + bX + cX^2$	Parabool	$b + cX$	Teguri X mõju intensiivsuse lähtetase b muutub X tasemest sõltuvalt kiirusega c	X
Y	$Y = (a) + bX + dZX$	Ruut-funktsioon	$b + dZ$	Teguri X mõju intensiivsuse lähtetase b muutub teguri Z tasemest sõltuvalt kiirusega d	X
Y	$Y = \frac{(a) + bX}{1 - gX}$ \downarrow $Y = (a) + bX + gYX$	Ruut-funktsioon	$\frac{(a)}{X} + b$ $\frac{1}{x} - g$ \downarrow $b + gY$	Teguri X mõju intensiivsus muutub tulemuse Y tasemest sõltuvalt kiirusega g	X

Tulemus	Seose funktsioon		Seose vorm		Tegur
	Sümbolkuju	Nimetus	Sümbolkuju	Sisu	
Y	$Y = (a) + bX + cX^2 + eX^3$	Kuup-funktsioon	$b + cX + eX^2$	Seose olemuse saab sisuliselt lahti mõtestada, kui X mõõdab reaalsel nähtust	X
Y	$Y = (a) + \frac{b}{X}$	Hüperbool	$\frac{b}{X^2}$?	X
Y	$Y = \frac{(a)}{1 + be^{-cx}}$	Loogiline funktsioon	$\frac{(a)}{(1 + be^{-cx})X}$?	X

Seoste analüüsi tuleb alustada nende olemusest (sisust) ja vormist. Alles pärast selle etapi edukat läbimist on võimalik asuda lahendama seose analüütiliste funktsioonidega formaliseerimise probleeme. Seose funktsionaalne kirjeldus peab peegeldama eelkõige seose olemust ja alles sisulise adekvaatsuse tingimuse täitmisel vaadeldakse tulemusnäitaja väärtuste muutumise täpsust mudelisse lülitatud tegurite mõju tulemusena.

Mudeli sisulise tõlgendamise (interpreteerimise) probleemid tõstatuvad juba modelleeritava seose vormi valikul. Kuid veelgi teravamaks muutuvad need küsimused mudeli koostamisel (kvantifitseerimisel) empiiriliste andmete alusel, sest seejuures on tarvis arvestada ka konkreetset kasutatava statistilise andmekogumi spetsiifilisi omadusi ja kasutatavate modelleerimismeetodite võimalusi.

Mitmemõõtmeliste statistiliste mudelite majandusliku tõlgendamise (interpreteerimise) probleemidele pööratakse majandusmatemaatilistes uurimistöodes veel vähe tähelepanu. Matemaatikutele-statistikutele tunduvad modelleerimise tulemuste majandusliku lahtimõtestamise probleemid triviaalsetena, mida on võimalik kergelt lahendada konkreetsete majandusteaduste raames mudelite praktilise konstrueerimise käigus empiiriliste andmete alusel. Majandusteadlased on mudelite interpreteerimisel sunnitud juhinduma matemaatikute vähestest ja juhuslikest märkustest mudelite parameetrite olemuse ja omaduste kohta, sest nad ise pole võimelised orienteeruma matemaatiliste modelleerimismeetodite protseduurides ning omadustes. Seetõttu tuuakse praktilistes uuringutes mudelite tõlgendamise etapil välja triviaalseid või ka otseselt moonutatud järeldusi modelleeritavate majandusprotsesside kulgemise (funktsioneerimise) seaduspärasuste kohta. See võib aga kaasa tuua põhjendamatute majandusotsustuste vastuvõtmise.

11.5. Mitmese regressioonivõrrandi vorm ja sisu

Vaatleme järgnevalt matemaatilis-statistiliste mudelite tõlgendamise probleeme nende kõige enam kasutatud liigi — lineaarsete mitmemõõtmeliste regressioonimudelite — alusel:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n,$$

kus Y — modelleeritav tulemusnäitaja (tulemusvektori komponent);

X_i — tegurnäitaja, mis peegeldab võimalikke tegutsemisvariante;

a_i — regressioonikordaja, mis peegeldab teguri X_i mõju intensiivsust modelleeritavale tulemusnäitajale Y ;

a_0 — üldjuhul majanduslikult tõlgendamatu mastaabikordaja (tegurnäitajate tsentreerituse korral on võrdne tulemusnäitaja lihtsa aritmeetilise keskmisega vaatlusaluses statistiliste andmete kogumis);

n — mudelisse lülitatud tegurnäitajate arv.

Tegurite mõju intensiivsust väljendavate parameetrite a_i sisulise tõlgendamise võimalused mitmemõõtmelistes regressioonimudelites sõltuvad tegurnäitajate süsteemi sisemiste seoste olemasolust ja tihedusest. Regressioonikordajate hindamise kõige levinum meetod — vähimruutude meetod — eeldab tegurnäitajate statistilist sõltumatust (omavahelise paariskorrelatsiooni kordajad peaks võrduma nulliga). Majandusprotsesside praktilisel modelleerimisel on seda nõuet aga enamasti võimatu täita (teatud korrelatsioon on tegurnäitajate vahel alati olemas) ja seetõttu jäetakse see nõue üldjuhul tähelepanuta.

Statistikateaduses uuritakse ainult ilmsete moonutuste — teguri mõju suund on mudelis otseses vastuolus modelleeritava protsessi olemusega (teoreetiliste ettekujutustega modelleeritava seose olemusest) — kõrvaldamise teid. Selline olukord tekib oluliste

(tugevate) tegurnäitajate vaheliste korrelatsioonide olemasolu korral — mingi tegurnäitaja väljendub teiste mudelisse lülitatud tegurnäitajate lineaarse kombinatsioonina. Seda olukorda tuntakse statistilises kirjanduses *multikollineaarsuse probleemina*.

Seoses empiiriliste andmekogumite alusel konstrueeritud statistiliste mudelite õigsuse (adekvaatsuse) teoreetilise kontrolliga tuleb esile tuua üks laialt levinud eksiarvamus: kui mudeli parameetrid vastavad teoreetilistele ettekujutustele seose olemusest (mõju suunast ja intensiivsusest), siis on mudel õige (adekvaatne) ja kinnitab omakorda teooria paikapidavust. Sõltuvalt sellest, kumba poolt — kas teooriat või praktikat — on tarvis verifitseerida, kasutatakse teist poolt tõesuse kriteeriumina. Taolise lähenemisviisi kõlbmatuse on tingitud asjaolust, et üldteoreetiliste seisukohtade ja konkreetse situatsiooni mudeli vahel pole alati ühest vastavust.

Näiteks tööliste arvu suurendamine ettevõttes võib kaasa tuua nii keskmise tööviljakuse tõusu (kui selle tulemusena paraneb tootmistegurite või erinevate tootmisülilide tasakaalustatus ja on olemas võimalused ja stiimulid tootmise mahu suurendamiseks) kui ka languse (kui tulemuseks on ettevõttesisese tasakaalu rikkumine ja puuduvad mõjusad stiimulid tootmise mahu suurendamiseks). Empiirilise mudeliga selgitatakse välja, milline tulemus- ja tegurnäitaja seos (seaduspärasus) valitseb empiiriliste vaatlustega hõlmatud juhul. Kuid sellest tuleneb järeldus, et teooria ei saa olla mudeli õigsuse (adekvaatsuse) hindamise peamiseks kriteeriumiks, sest mõlemal vastandliku suunaga seost kirjeldaval mudelil on teoreetiline põhjendus.

Teoreetilisest aspektist tõestab empiirilise mudeli õigsust (adekvaatsust) kasutatava modelleerimismeetodi omaduste vastavus modelleeritava nähtuse (protsessi) iseloomule, samuti modelleerimisprotsessi nõudmistele ja tingimustele. Rakenduslikust aspektist tõendab mudeli õigsust (adekvaatsust) mudeli omaduste vastavus tema rollile püstitatud juhtimisülesannete

lahendamisel. Mudeli statistiline veatus ei garanteeri veel iseenesest tema kõlblikkust juhtimisülesande lahendamisel vajalikeks eksperimentideks, kuid on selle vajalik eeltingimus. Juhtimisotsuste analüütilisel ettevalmistamisel on tähelepanu keskpunktis loomulikult matemaatilis-statistilise modelleerimise rakenduslikud aspektid.

Statistilises erialakirjanduses kohtab mitmemõõtmelise regressioonimudeli parameetrite tõlgendamise järgmist varianti: regressioonikordaja a_i näitab, mitme ühiku võrra muutub tulemusnäitaja Y väärtus tegurnäitaja X_i muutumisel ühe ühiku võrra teiste tegurite muutumata (taseme konstantsuse) korral. Majandusanalüüsi praktikas ei ole üldjuhul aga võimalik tagada tegurnäitajate statistilist sõltumatust (mittekorreleeruvust), ainult statistilise sõltumatuse korral on aga üht tegurit võimalik muuta teiste tegurite muutumata (konstantsuse) tingimustes. Järelikult ei vasta mitmese regressioonimudeli põhiparameetri tõlgendus üldjuhul mudeli kasutamise reaalsele tingimustele.

Esmapilgul tundub adekvaatsemana (reaalsete majandusseoste iseloomule vastavana) regressioonikordaja a_i tõlgendus, mille kohaselt see kordaja iseloomustab teguri X_i arvele langevat osa kõigi tegurite ühise mõju intensiivsusest. Regressioonikordaja a_i näitab, mitme ühiku võrra muutub tulemusnäitaja Y tegurnäitaja X_i muutumisel ühe ühiku võrra ja teised tegurid muutuvad analoogiliselt uuritava eksperimendi (vaatlusaluse statistilise kogumi) tingimustele. Taoline interpretatsioon näib üldse kõrvaldavat mudeli adekvaatsuse ja kasutatavuse probleemi — igal mudelil on selle formaalse käsitusviisi kohaselt sisuline tõlgendus, järelikult võib teda otsustusprotsessis kasutada reaalse seoste adekvaatse (tõese) peegeldusena.

Formaalse käsitusviisi vastu räägib majandusprotsesside statistilise modelleerimise praktika. Tegurite mõju suuna ja intensiivsuse formaalne tõlgendus ei vasta sageli üldistele teadmistele majandusseoste iseloomust (“tervele mõistusele”) või juhi (otsustaja)

kogemustele konkreetse protsessi juhtimisel. See tähendab, et regressioonikordaja formaalne tõlgendus ei vasta majandusprotsesside juhtimise tingimustele ja nõuetele. Tuleb arvestada, et mudelisse ei ole lülitatud kõiki tegurnäitajaid. Regressioonikordaja muutumine sõltuvalt mudelisse lülitatud tegurikompleksi muutumisest lükkab formaalstatistilise tõlgenduse ümber.

Selgub, et mitmemõõtmeliste regressioonimudelite parameetrite tõlgendamisel ei ole õige lähtuda võrrandist

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n,$$

mis on üksnes arvutusvalem tulemusnäitaja Y prognoositavate väärtuste arvutamiseks. Selle valemi alusel ei saa teha järeldusi parameetrite a_i olemuse kohta (milliste tegurite mõju intensiivsust nad peegeldavad), sest arvestamata on tegurite statistilised seosed.

Mitmemõõtmelise regressioonimudeli seoseparameeter a_i on sisuliselt tulemusnäitaja Y paarisregressioonikordaja teguriga X'_i ($Y = a_iX'_i$) (Küchler 1979, lk. 45-46), kus

$$X'_i = X_i - X^p_i, \quad i = \overline{1, n}$$

ja

$$X^p_i = a^i_0 + a^i_1X_1 + a^i_1X_1 + \dots + a^i_{i-1}X_{i-1} + \dots + a^i_{i+1}X_{i+1} + \dots + a^i_nX_n.$$

a_i ei väljenda seega mitte algse vahetult mõõdetud teguri X_i , vaid mingi teise (tuletatud näitaja X'_i vahendusel mõõdetava) teguri mõju intensiivsust. X'_i on algnäitaja X_i jääkvariatsioon, mis saadakse algvariatsioonist teiste mudelisse lülitatud tegurnäitajatega seotud variatsiooni elimineerimisega. Regressioonikordaja a_i mõju olemuse avamiseks (tõlgendamiseks) on kõigepealt tarvis välja selgitada selle teguri olemus, mida mõõdetakse uue (jääkväärtuse) näitajaga X'_i .

Kui teguril X_i puuduvad statistilised seosed (korrelatsioon on null) kõigi teiste mitmese regressiooni mudelisse lülitatud

teguritega, siis on tuletatud näitaja X'_i ; samane algteguriga X_i ($X'_i = X_i$) ja a_i väljendab seega algteguri X_i mõju intensiivsust. Mida tihedamad on mudelisse lülitatud tegurite seosed, seda raskem on mõista jääkvariatsiooni X'_i olemust ja anda parameetri a_i majanduslikku tõlgendust, sest suurem osa algnäitaja variatsioonist elimineeritakse analüüsist. Mida enam tegureid lülitatakse mitmese regressiooni võrrandisse, seda suurem osa nende variatsioonist kirjeldatakse vastastikuste seoste kaudu ja raskeneb tegurite X'_i ning regressioonikordajate a_i sisu mõistmine. Lisades mudelisse uusi tegureid või lülitades sealt välja algtegereid, muutuvad üldjuhul kõigi tegurite mõju iseloomustavad regressioonikordajad, sest tegurite X'_i olemus muutub. Selle asjaoluga pole regressioonimudelite tõlgendamisel seni arvestatud.

Uute tegurnäitajate X'_i olemuse avamise (majandusliku tõlgendamise) probleeme ei ole seniajani erialakirjanduses käsitletud. Esmamulje põhjal otsustades ei ole sellele probleemile rahuldavat lahendust võimalik leida. Järelikult pole statistiliselt seotud tegurite korral võimalik leida mitmese regressiooni-võrrandi majanduslikku tõlgendust. Sellist mudelit ei saa otsustusprotsessis kasutada alternatiivide elluviimise tulemuste seaduspärasuste väljendamiseks.

Omavahel statistiliselt seotud (korreleerivate) tegurnäitajate süsteemi korral on otstarbekas komponentanalüüsi meetodit kasutades välja tuua tegurisüsteemi sünteetilised sõltumatud komponendid F_j ja konstrueerida regressioonimudelid nende komponentide alusel

$$Y = b_0 + b_1F_1 + \dots + b_kF_k.$$

Sünteetiliste komponentide F_j olemuse avamine (tõlgendamine) on samuti komplitseeritud probleem, kuid siiski tunduvalt kergem tuletatud näitajate X'_i sisu väljaselgitamise ülesandest. Välja on töötatud sünteetiliste komponentide majandusliku tõlgendamise detailne protseduur (Рейльян 1987). Viimane asjaolu teeb selgeks, et komponentanalüüsi meetod pole üksnes alternatiivide

ruumi kirjeldamise tõhus vahend, vaid selle meetodi kasutamine tagab ka võimaluse konstrueerida otsustusprotsessi jaoks sobivad alternatiivide teostamise tulemuste kujunemise mudelid.

12. ALTERNATIIVIDE VÖRDLEMINE NENDE ELLUVIIMISE TULEMUSTE EESMÄRKIDELE VASTAVUSE ALUSEL

12.1. Otsustusteoreetiline alternatiivide võrdluse käsitus

Alternatiivi elluviimise tulemused eristatakse eesmärkidest nagu objektiivne kategooria subjektiivsest. Alternatiivi elluviimise tulemused peegeldavad majanduslikke, sotsiaalseid, ökoloogilisi ja muid reaalses maailmas toimunud muutusi. Eesmärgisüsteemiga edastatakse subjekti (juhi, otsustaja) soovitud muudatused. Majandustegevuse objektiivne ja subjektiivne külg seostuvad alternatiivi teostamise kasulikkuse hinnanguna konkreetse subjekti eesmärkide seisukohalt.

Ühel konkreetset alternatiivil on kvalitatiivselt ja kvantitatiivselt üheselt määratud elluviimise tulemused (väliskeskkonna muutuste mõju siinkohal ei vaadelda). Alternatiivi elluviimise kasulikkust ei hinda aga ainult juht (otsustaja), vaid ka selle teostamisega seotud subjektid ning subjektid, kelle huvisid alternatiivi elluviimine puudutab. Majandustegevuse juhtimise täiustamise seisukohalt on tarvis tagada, et juht (otsustaja) arvestaks otsustuse vastuvõtmisel kõiki alternatiivi teostamise tulemusi ja kõiki teiste subjektide õigustatud huvisid. Õigustamatu on piirduda ainult oma süsteemis avalduvate tulemustega ja ainult oma huvidega. Niisugune piiratus tekitab paratamatult ühekülguse ja viib vastuoludeni teiste subjektidega.

Alternatiivi elluviimise kasulikkusehinnang sõltub otseselt vaadeldavast aspektist. Objektiivse kasulikkusehinnangu saami-

seks on tarvis tagada alternatiivi teostamise tulemuste kõigi aspektide arvelevõtmine ja kõigi tulemustest puudutatud subjektide huvide arvestamine. Analüütilisest seisukohast on otsustuse ettevalmistamisel ülesandeks võtta vaatluse alla kõik alternatiivide teostamise olulised tulemused, sõltumata sellest, millise subjekti juures või millisel ajaperioodil nad ilmnevad. See ülesanne on keerukuse ja töömahukuse tõttu kahtlemata ideaalne ja täielikult saavutamatu. Iga subjekt analüüsib ainult neid alternatiivi elluviimise tulemusi, mis tema olukorda mõjutavad (muudavad).

Otsustus peegeldab komplekselt kõiki alternatiivi teostamise tulemusi, kui õnnestub need stimuleerimis- ja motiveerimismehhanismide abil seostada juhi (otsustaja) eesmärgisüsteemiga. Teoreetilises käsitluses eeldatakse üldjuhul, et alternatiivide elluviimise tulemused on seotud komplekselt juhi (otsustaja) eesmärkide saavutamise, s.t. otsustuse tegijal on võimalus omastada kõik positiivsed tulemused ja tal tuleb kanda kõigi negatiivsete tulemustega seotud kulud. Praktilises juhtimistegevuses on niisuguse ideaalse olukorra saavutamine äärmiselt keeruline. Selles suunas tuleb aga juhtimisprotsessi arendada.

Siin peituvad majanduse juhtimise täiustamise olulised reservid. Vajalik on ühelt poolt lepinguliste suhete täiustamine, et tagada mingi alternatiivi teostamisel osalevate subjektide huvide tasakaalustatud arvestamine. Teisalt vajab täiustamist riigi majanduspoliitika, mis peab kaitsma otsustuse elluviimises mitteosalevate, kuid selle tulemustest puudutatud subjektide huvisid. Riigiasutuste ülesandeks on preemiatega (toetuste, subsidiiumidega) kompenseerida subjektile saamata jäänud positiivsed välised tulemused ja sanktsioonide (maksude, trahvide) abil hoida subjekte tekitamast negatiivseid väliseid tulemusi.

Probleemiks on otsustuse analüütilisel ettevalmistamisel kahtlemata kõigi tulemuste ettenägemise (prognoosimise) võimalus. Enam-vähem selgelt määratletud on tavaliselt ainult vahetud

lähimad eesmärgid. Kaugematel (lõpp)eesmärkidel puudub aga sageli selge sisuline määratlus ja neid väljendatakse laiali-valguvate või mitmetähenduslike kategooriatega. Otsustusprotsessis on aga vaja formuleerida eesmärgid konkreetselt ja selgelt. Vastasel korral pole võimalik hinnata eesmärgi saavutamise (s.t. alternatiivi teostamise tulemuste kasulikkuse) astet.

Alternatiivide kasulikkuse võrdlevas analüüsis võib välja tuua kaks etappi:

- analüüsida eesmärgisüsteemi komponentide sõltuvust alternatiivi teostamise tulemustest;
- välja tuua alternatiivide kasulikkuse kompleksne võrdlev hinnang.

Otsustusteoorias seda analüüsietappi otseselt välja ei tooda. Otsustusteoorias eeldatakse, et juhul kui subjektil on alternatiivide suhtes olemas mingi kogum või süsteem eelistusi. Ülesandena vaadeldakse seejuures hinnata võimalust leida eelistuste omaduste alusel neid eelistusi kajastav kasulikkusefunktsioon ning kirjeldata kasulikkusefunktsiooni iseloomu alternatiivide kasulikkuse võrreldavate hinnangute väljatoomisel.

Alternatiivide võrreldavate kasulikkusehinnangute alusel saadakse otsustusülesande lahend alternatiivide alamhulga X^* kujul alternatiivide täiskogumist X ($X^* \in X$), nii et kõik alamhulga X^* elemendid oleks ekvivalentsed ($x^*_i \sim x^*_j$, kui x^*_i ja $x^*_j \in X^*$), kuid domineeriksid (oleks eelistatud) kõigi ülejäänud alternatiivide suhtes ($x^* > x$ iga x korral, kui $x \notin X^*$ (Вилкас 1981, lk. 32).

Kui subjekti eelistus rajaneb ainult üheleainsale valikukriteeriumile, siis on meil tegemist lihtsa otsustusega, mitme kriteeriumi kasutamisel aga kompleksvõrdluse ülesandega. Kui subjekti eelistuste süsteem on vastuoluline, tähendab see sisuliselt mitme kriteeriumi olemasolu ja eri kriteeriumide alusel antud alternatiivide kasulikkusehinnangute vastuolulisust. Otsustusteooria probleeme käsitlevas kirjanduses esitatakse hindamis-

kriteeriume ja eelistusi sisuliselt sünonüümidena või vaadeldakse hindamiskriteeriumi koguni eelistustest tuletatud kategooriana (hindamiskriteerium kui formaliseeritud eelistus). Neid mõisteid tuleb aga selgelt eristada ja nende suhe on enam vastupidine: igasugune eelistus tähendab sisuliselt mingi hindamiskriteeriumi (teadvustatud või teadvustamata, kvalitatiivse või kvantitatiivse) rakendamist vaatlusaluste objektide (alternatiivide) suhtes.

Alati ei tooda otsustamisel välja tegelikult kasutatud kriteeriume. Juhid ei põhjenda sageli oma valikuid või teevad seda poolikult (ühekülgsest), et oma tegelikke huvisid varjata. Eelistuste alusel otsustuskriteeriumide tuletamine tähendab sisuliselt katset avastada tegelike eelistuste süsteemi alusel juhi kasutatud, kuid avalikustamata alternatiivide hindamise kriteeriume (valikumotiive).

Eelistuste väljatoomist ilma hindamiskriteeriume formuleerimata nimetab L. Jevlanov subjektiivseks mõõtmiseks. Ta toob välja järgmised subjektiivse mõõtmise meetodid (Евланов 1984, lk. 46–52):

- järjestamine;
- paariviisiline võrdlus;
- vahetu hindamine;
- järjekindel võrdlemine.

Järjestamine on alternatiivide kogumi korrastamise protseduur, mille tulemuseks on alternatiivide järjestus neid järjestava subjekti eelistuste alusel:

$$x_1 > x_1 > x_1 > x_1 > x_2 > \dots > x_i > \dots > x_n.$$

Eelistuse arvuliseks väljendajaks on selle meetodi kasutamisel alternatiivi järjekorranumber saadud järjestuses.

Paariviisiline võrdlus on alternatiivide kogumi korrastamise protseduur, mille puhul eelistussuhted tuuakse välja alternatiivide kõikvõimalike paaride suhtes. Paariviisilise võrdluse praktikas kasutatakse eelistuste järgmisi arvulisi tähistusi:

$$c_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{kui } x_i > x_j \\ 0, & \text{kui } x_i < x_j \end{cases} \quad (i, j = \overline{1, n})$$

või

$$c_{ij} = \begin{cases} 2, & \text{kui } x_i > x_j \\ 1, & \text{kui } x_i \approx x_j \\ 0, & \text{kui } x_i < x_j \end{cases} \quad (i, j = \overline{1, n})$$

Paariviisilise võrdluse tulemused esitatakse maatriksi kujul, mille ridade ja veergude päistes on alternatiivide tähistused ja maatriksiväljal rea päises oleva alternatiivi eelistussuhe veeru päises toodud alternatiivi suhtes.

Vahetu hindamine kujutab endast alternatiivide ruumi korrastamise protseduuri, mille käigus alternatiividele omistatakse mingis intervalliskaalas arvulised väärtused. Subjekt püüab määrata kõigi alternatiivide kohad mingil arvteljel, nii et need vastaks alternatiivide kasulikkusehinnangute suhetele. Seda meetodit nimetatakse ka pallhinnangute meetodiks. Probleemiks on seejuures adekvaatse skaala valik (viieballilise skaala omadused erinevad kümne- või sajapallilise skaala omadustest).

Järjekindel võrdlemine on alternatiivide ruumi korrastamise kompleksne protseduur, mis ühendab endas järjestamise ja vahetu hindamise meetodite omadusi — ka vahetu hindamise käigus ekvivalentseks hinnatud alternatiividele antakse omavaheline eelistussuhe nende (subjektiivse) järjestamise abil.

L. Jevlanov on kirjeldanud ka eelistuste hindamise kvalitaatiivsetelt meetoditelt kvantitatiivsetele ülemineku protseduure (Евланов 1984, lk. 52–56).

Ülalnimetatud eelistuste esitamise (alternatiivide ruumi struktureerimise) meetoditele vastab üks kompleksne kasulikkusehinnangu kriteerium. Niisuguse lineaarsel kujul esitatava

kriteeriumi eksisteerimiseks vajalikud tingimused on leidnud otsustusteoorias põhjalikku käsitlust (nt. Eisenführ *et al.* 1994, lk. 259–278).

12.2. Alternatiivide võrdluse analüütiline käsitus

Majandusotsustuste ettevalmistamise analüütilisest aspektist püstitatakse probleem teisiti: alternatiivseid tegutsemisvariante iseloomustavad objektiivselt nende teostamise tulemused; need tulemused on juhi (otsustaja) eesmärgisüsteemiga seotud või tuleb sellega siduda nii, et kujuneksid alternatiivide kasulikkuse kooskõlalised hinnangud majandustegevuse eri aspektide kaupa ja eri subjektide seisukohalt.

Niisiis, analüütilisest aspektist ei ole ülesandeks vaatlusaluse subjekti (juhi, otsustaja) käitumist selgitava kasulikkuse hindamise kriteeriumi eksisteerimise tingimuste ja kvantifitseerimise võimaluste väljaselgitamine. Selline ülesanne oleks omane deskriptiivsele käsitusviisile otsustusprotsessi uurimisel. Majanduse juhtimise täiustamise konkreetsete abinõude väljatöötamise seisukohalt on viljakam analüütiline lähenemine subjekti (juhi) eelistuste kujunemise uurimisele. Selle lähenemisviisi kohaselt kirjeldatakse eesmärgisüsteemi komponentide sõltuvused alternatiivi teostamise objektiivsetest tulemustest nii, et tekiks võimalus välja tuua subjekti eelistuste kujunemise objektiivne alus. Seda laadi ülesanne on omane normatiivsele otsustusteooriale.

Deskriptiivne (kirjeldav) lähenemisviis võimaldab normatiivsest paremini prognoosida subjektide (otsustajate) käitumist stabiilsetes (muutumatuses) majandamistingimustes. Normatiivne otsustusteooria on sobivam juhi (otsustaja) tegevuse kujundamiseks uute (originaalsete) juhtimisülesannete lahendamiseks muutuvates majandamistingimustes. Juhtide (otsustajate) eelistuste kujunemise aluste analüüsi tulemusena tuuakse aga välja ka majanduspoliitika (majandusmehhanismi) puudused majandustegevuse subjektiivse teguri suunamisel.

Eesmärgisüsteemi komponentide sõltuvuse analüüs alternatiivide teostamise tulemustest on metoodilisest aspektist analoogne alternatiivide elluviimise tulemuste kujunemise seaduspärasuste (juhitavate ja juhitamatute tegurite mõju) analüüsiga. Seetõttu ei hakata siin enam uuesti vaatlema majandusnäitajate mõõteskaalade ning seoste modelleerimise meetodite valiku ning mudelite majandusliku tõlgendamise (interpreteerimise) probleeme.

Otsustuse ettevalmistamise antud etapil on majanduspoliitika ülesandeks luua tingimused alternatiivide elluviimise tulemuste seostamiseks juhi (otsustaja) eesmärgisüsteemiga sellisel määral, et kõrgeima subjektiivse kasulikkusehinnangu saaks objektiivselt (ühiskonna kui terviku seisukohalt) parimate tulemustega alternatiiv. Alternatiivide kasulikkuse hindamine toimub subjekti (otsustaja) eesmärkide saavutamise astet väljendavate kriteeriumide (kriteeriumnäitajate) alusel.

Samuti nagu näitajat ei saa samastada tema abil iseloomustatava nähtusega, ei saa ka kasulikkuse hindamise kriteeriumi esitada subjekti (otsustaja) tegutsemise eesmärgina. Igale alternatiivi elluviimise tulemusi iseloomustava näitaja väärtusele vastandatakse hindamiskriteeriumi abil selle väärtuse kasulikkusehinnang vaatlusaluse subjekti seisukohalt. Tulemusvektori igale seisundile antakse kasulikkusehinnang kõigi kriteeriumide alusel. Näiteks töötaja vastandab töö tulemusi iseloomustavate näitajate (toodangu maht, toodangu kvaliteet, tööviljakuse tase jms.) väärtustele mitmesuguste kasulikkust väljendavate näitajate (töötasu suurus, vaba aja hulk, töö pingelisus jms.) väärtused.

Kasulikkusehinnangu saavad ainult need alternatiivi teostamise tulemused, mis muudavad (diferentseerivad) otsustust vastuvõtva subjekti olukorda. Tulemusvektori komponent, mille väärtuste suhtes juht (otsustaja) on neutraalne, ei avalda alternatiivi kasulikkusehinnangule mingit mõju. Kui tulemusvektori mingi komponent on tähtis ühiskonnale tervikuna või selle tähtsatele

allsüsteemidele, siis tuleb majanduspoliitika (stimuleerimis- ja motiveerimisabinõude) abil tagada selle komponendi mõjus seos otsust vastu võtva subjekti eesmärgisüsteemiga.

Sageli unustatakse, et kasulikkusehinnang on otsustusprotsessis subjektiivne kategooria — otsustusele avaldab mõju ainult see hinnang, mis antakse otsust vastuvõtva subjekti poolt. Majanduspoliitiliste stimuleerimis- ja motiveerimismehhanismide rakendamine ei tähenda veel iseenesest, et juht (otsustaja) teeb objektiivselt kõige parema valiku. Kui preemiate või sanktsioonide mõju alternatiivide kasulikkusele ei ületa juhi (otsustaja) seisukohalt tundlikkusepiiri, siis hinnatakse vaatlusalused alternatiivid ikkagi samaväärselt. See võib juhtuda näiteks olukorras, kus kollektiivse subjekti puhul ei ole kollektiivile objektiivselt kasulikud tulemused mõjusalt eelistatavad konkreetse otsust vastu võtva subjekti seisukohalt.

Juhi (otsustaja) eesmärkide ja alternatiivide teostamise tulemuste seoste analüüsi tulemusena konstrueeritakse võrrandisüsteemina esitatav mudel, mis kirjeldab subjekti eelistuste kujunemist erinevate eesmärgisüsteemi komponentide kaupa:

$$Z_{oj} = L_{oj}(Y_j), \quad o = \overline{1, t}; \quad j = \overline{1, r},$$

kus:

Z_{oj} — tulemuskomponendi Y_j väärtuste mõjul kujunev kasulikkusehinnang eesmärgisüsteemi komponendi A_o seisukohalt;

$L_{oj}(Y_j)$ — kasulikkusehinnangute Z_{oj} sõltuvust tulemusvektori komponendist Y_j kirjeldav võrrand;

t — eesmärgisüsteemi komponentide arv;

r — tulemusvektori komponentide arv.

Selle mudeliga saavutatakse subjekti eelistuste kujunemise sisemise struktuuri kompleksne peegeldamine. Otsustusülesande lahendamiseks on tarvis eesmärgisüsteemi komponentide lõikesaadud kasulikkusehinnangud sünteesida alternatiivide kasulikkuse komplekshinnanguks, mille alusel saaks välja valida parima tegutsemisvariandi.

Alternatiivide kasulikkuse komplekshinnangu süntees haarab järgmised probleemid:

- eri kriteeriumide võrdlev hindamine;
- kasulikkuse kompleksnäitaja väljatöötamine.

Hindamiskriteeriumide võrdlev hindamine on komplitseeritud analüüsiülesanne, mida on majanduse juhtimise teoorias ja praktikas senini veel ebapiisavalt uuritud ja halvasti lahendatud. Seda ülesannet ei saa lahendada formaalselt, sest tagajärjeks oleks usalduse kaotamine otsustusteooria vastu. Eriti keeruline on määrata kriteeriumide tähtsust (olulisust) väljendavad võrdluskordajad.

Hindamiskriteeriumide adekvaatse võrdleva hindamise tagamiseks tuleb õigesti ühendada (sünteesida) kvantitatiivse ja kvalitatiivse analüüsi etapid. Need on järgmised:

- kriteeriumide skaalade ja mõõtühikute ühtlustamine;
- kriteeriumide puhastamine segavate (moonutavate) tegurite ja kõrvaliste subjektide mõju tulemustest;
- eri kriteeriumides sisalduvate ühtede ja samade majandustegevuse aspektide kordusarvestuse elimineerimine;
- kriteeriumidele võrreldava tähtsuse kordajate omistamine.

Arvestuslike ja analüütiliste majandusnäitajate (need esinevad hindamiskriteeriumide rollis) skaalad ja mõõtühikud üldjuhul erinevad, mis komplitseerib oluliselt nende võrdlemist alternatiivide kasulikkuse komplekshinnangu väljatöötamisel. Näitajate olemuse kvalitatiivsete ja nende arvuliste väärtuste varieerumise kvantitatiivsete erinevuste tõttu on näitajail võrdlustes varieeruv

(subjektiivne) mõju. Toodangu mahu miljoniline erinevus torkab enam silma kui kroonine erinevus töötaja tunnitööviljakuses või 0,1-protsendiline erinevus majandustegevuse rentaabluses. Veelgi raskem on hinnata kasulikkust võrreldavalt juhul, kui mõningaid võrdluse jaoks tähtsaid aspekte väljendatakse ainult kvalitatiivse mõõteskaala näitajate kaudu.

Kindlustamaks näitajate võrdleva tähtsuse kordajate väljatöötamise, et need kordajad kajastaksid tõesti ainult näitajate võrreldavat olulisust alternatiivide kasulikkuse komplekshinnangus, ja vabastamaks kasulikkuse komplekshinnangu arvväärtuse kujunemine eri kriteeriumide formaalsetest erinevustest mõõteskaalade ja -ühikute alusel, tuleb algnäitajad teisendada uuele kujule ühesuguse mõõteskaala ja -ühikuga, samuti arvväärtuste ühesuguse muutumisulatusega (dispersiooniga).

Selleks tuleb teha kaks operatsiooni:

- 1) teisendada kvalitatiivsed näitajad tinglik-kvantitatiivseteks (dihhotoomilised näitajad, alternatiivide kasulikkuse järjekorda kajastavad näitajad, pallskaalaga näitajad);
- 2) kõik algnäitajad X tsentreeritakse ja normaliseeritakse, mille tulemusena saadakse uued standardiseeritud näitajad Z kesk- väärtusega null ja standardhälbega (uus mõõtühik) üks:

$$z_j = (x_j - \bar{x}) / \sigma_x, \quad j = \overline{1, n}.$$

Majandusnäitajad peegeldavad juhti (otsustajat) huvitavate aspektide kõrval ka tegurite mõju, mis moonutavad näitajate olemust ja raskendavad selle olemuse mõistmist. Näiteks tootlikkuse näitajad peegeldavad muu hulgas ka toodangu struktuuri, hindade jms. muutusi, mis pole seotud otseselt tootlikkuse kategooria olemusega. Peale selle kujunevad majandustegevuse tulemusnäitajate väärtused paljude töötajate (kollektiivi) koostöö tulemusena, mitte ainult otsust vastuvõtva subjekti tegevuse mõjul. Näitajate puhastamine segavate tegurite ja kõrvaliste subjektide

mõju tulemustest kergendaks oluliselt näitajate võrreldavat tähtsust peegeldavate kaalude (kordajate) väljatöötamist.

Eelkõige peab selline puhastamine toimuma rahvamajandusliku arvestuse (statistika) raames ja analüütiliste näitajate väljatoomise käigus. Juhtimisotsustuste analüütilise ettevalmistamise käigus vabastatakse näitajad ballastist segavate tegurite mõju modelleerimise teel, kusjuures selle mõju arvestusliku elimineerimise tulemusena saadakse tinglikult puhtad (segavast mõjust vabastatud) näitajad. Mõju modelleerimise meetodiliseks aluseks võib olla indeksmeetod (deterministlik käsitlus) või regressioonanalüüs (stohhastiline käsitlus).

Erinevad majandustegevuse tulemusnäitajad sisaldavad üldjuhul teatud määral ühede ja samade majandustegevuse aspektide kordusarvestust (kõigi tegurite tootlikkuse näitajad peegeldavad toodangu struktuuri, kvaliteedi jms. aspektide mõju). See asjaolu segab oluliselt näitajate võrreldavate tähtsuskordajate (kaalude) väljatöötamist, sest erinevaid majandustegevuse aspekte tuleb hinnata eri moodi. Näiteks tootmise mastaap (ettevõtte suurus) kajastub toodangu, kulude, kasumi ja ka kadude mahu näitajates, kuid see aspekt avaldab mõju ka majandustegevuse tõhususe (rentaabluse) näitajatele.

Alternatiivide kasulikkuse teatud aspektide korduvarvestus väljendub vaadeldavate kriteeriumide (majandusnäitajate) omavahelise statistilise seose (korrelatsiooni) kujul. Kordusarvestuse (kriteeriuminäitajate omavahelise statistilise seose) elimineerimiseks teisendatakse algnäitajad Z uuteks statistiliselt sõltumatuks (ortogonaalseteks) sünteetilisteks näitajateks E , mis peegeldavad (möödavad) komplekselt eesmärgisüsteemi erinevaid suhteliselt iseseisvaid aspekte. Selle teisenduse saab teha komponentanalüüsi (nüüdisaegse faktoranalüüsi) meetoditega. Need meetodid võimaldavad lahendada ka mõõteskaalade ja mõõtühikute ühtlustamise probleemi, sest komponentide arväärtused

esitatakse standardiseeritud (s.t. tsentreeritud ja normeeritud) kujul.

Kasulikkusehinnangut väljendavate näitajate (valikukriteeriumide) statistilise töötlemise tulemusena kõrvaldati paljud nende võrreldamatuse formaalsed allikad. Kvantitatiivsest aspektist (mõõteskaalade ja mõõtühikute seisukohalt) on uued valikukriteeriumid täiesti võrreldavad. Samas ei saa aga väita, et kõik sõltumatute kriteeriumide abil kajastatud eesmärgisüsteemi komponendid oleks juhi (otsustaja) seisukohalt võrdse sisulise tähtsusega. Seetõttu tuleb järgnevalt statistiliselt võrreldavaks muudetud *valikukriteeriumidele omistada nende sisulist võrreldavat tähtsust väljendavad kordajad α_0* . See toimub eesmärgisüsteemi väljatoodud suhteliselt iseseisvate aspektide tähtsuse kvalitatiivse analüüsi alusel lahendatava otsustusülesande olemust ja konkreetse juhi (otsustaja) immanentseid huvisid arvestades.

Valikukriteeriumide võrreldava tähtsuse kordaja α_0 sõltub sellest, kui hästi õnnestub tunnetada juhitava protsessi olemust, lahendatava juhtimisülesande suunitlust ja juhi (otsustaja) subjektiivseid huvisid, samuti vastastikuseid seoseid selles kolmnurgas. Formaliseeritud statistiline analüüs mängib seejuures ainult teisejärgulist rolli, aidates välja tuua ja ületada erinevusi spetsialistide arvamustes (eksperthinnangute meetodid) või kontrollides leitud võrreldava tähtsuse kordajate adekvaatsust retrospektiivse (tagasivaatava) analüüsiga.

Huvitavat võrreldava tähtsuse kordajate leidmise käsitlust sisaldab U. Mereste töö (Mereste 1984). Seal väidetakse tootmise efektiivsuse integraalse võrdleva hinnangu leidmisega seoses, et kõigi aspektide tähtsuse (kaalu) adekvaatne arvestamine saavutatakse kõigi efektiivsusnäitajate lülitamisega analüüsi.

Majandusanalüüsi teoorias on pööratud tähelepanu **kompleksse hindamiskriteeriumi väljatöötamise** kvalitatiivsetele ja kvantitatiivsetele probleemidele. On uuritud determineeritud kompleks-hinnangu meetodeid: summade meetodit, pallhinnangu meetodit

ja kauguste meetodit (Сайфулин 1978, lk. 26–32). Arendatakse ka stohhastilise komplekshinnangu meetodeid, näiteks kahemõõtmelise skaleerimise meetodit (Экономико-математические ... 1982, lk. 178–182). Leidub ka katseid üldistada komplekshinnangute uuringuid (Головнин 1986).

Probleemi olemus seisneb analüütilise funktsiooni väljatöötamises, mis arvestades alternatiivide kasulikkusehinnanguid Z_{oj} ja eesmärgisüsteemi komponentide võrreldava tähtsuse kordajaid α_0 , võimaldaks leida alternatiivide kasulikkuse komplekshinnangu K_A :

$$K_A = \gamma(\alpha_0, Z_{oj}).$$

Matemaatikud on esitanud kriteeriumide tähtsuse hindamise aksiomaatilise käsitluse mitme kriteeriumiga otsustusülesannetes (Bamberg *et al.* 1996). Vaadeldakse samuti vektori kujul esitatud kriteeriumide skaalariteks teisendamise probleeme (Цыгичко 1986, lk. 31–34) ja määramatuse tingimustes mitme-eesmärgiliste otsustuste vastuvõtmise probleeme (Eisenführ *et al.* 1994).

Alternatiivide kasulikkuse kompleksse kvantitatiivse hinnangu väljatoomine ei tähenda, et parima tegutsemisvariandi valik toimub ainult sellest hinnangust lähtudes. Ettepanekud ja järeldused, mis selle hinnangu ning tema leidmise käigus saadud informatsiooni alusel tehakse, on siiski ainult juhti (otsustajat) orienteerivad ja nõustavad. Juht lisab sellele kvantitatiivsele informatsioonile oma kogemused ja intuitsiooni, formaliseerimata ja operatiivse informatsiooni, mida ei suudetud haarata otsustuse analüütilisse ettevalmistusse.

12.3. Otsustuste ratsionaalsus ja inimlik subjektiivsus

Looduse ja ühiskonna nähtused ning protsessid liituvad põhjuslike seoste kaudu ühtseks tervikuks. Ainult põhjuslike seoste, eriti neist kõige tihedamate ja stabiilsemate — looduse ja ühiskonna

arengu seaduste ja seaduspärasuste arvestamisega saavad inimesed oma tegevuses edu saavutada ja tekib võimalus avada ühiskonna arengu potentsiaali. Selles mõttes peavad kõik vastuvõetavad otsustused olema ratsionaalsed, s.t. iga subjekti (olgu indiviid või kollektiiv) valitav tegutsemisvariant peaks suurimal võimalikul määral vastama reaalse maailma (keskkonna) objektivsetele tingimustele.

Samal ajal ei tohiks otsustuste ratsionaalsusele läheneda metafüüsiliselt (jäigalt ja ühekülgselt) determinismi mehhanistlikust tõlgendusest lähtudes — sellise käsitluse kohaselt murraks ratsionaalsus inimtegevuses endale teed lõppkokkuvõttes paratamatult (automaatselt) ja inimeste ebaratsionaalsed otsustused (need põhjustavad sageli katastroofilisi tagajärgi mitte ainult teistele, vaid sageli ka otsustuse vastuvõtjale endale) on tingitud ainult infopuudusest valitava tegutsemisvariandi võimalike tulemuste kohta. Otsustuse ratsionaalsus on dialektiline kategooria, mille olemus kujuneb eri subjektide — ühiskonna ja looduse, ühiskonna allsüsteemide (poliitiline, majanduslik, sotsiaalne, juriidiline jms.), rahvamajandusharude, ettevõtete, asutuste ja organsatsioonide, huvialagruppide ja üksikute inimeste — huvide ühtsuse ja vastandlikkuse olukorras.

Ülalöeldu tähendab, et otsustuste teaduslik ettevalmistamine (põhjendamine) otsustusteooria raames ja kõigi teiste majandusteaduste toel ei taga otsustuse ratsionaalsust mingis abstraktses tähenduses (üldnimlikust, üldrahvalikust või kollektiivsest vaatepunktist), vaid ainult otsustust vastuvõtva subjekti seisukohalt. Ainult eri subjektide huvide kooskõlastamine ühiskondlike normide, majanduspoliitiliste mehhanismide ja lepingute abil tagab pideva liikumise kõigi ühiskondlike subjektide otsustuste ratsionaalsuse astme tõusu suunas. Kooskõlastusabinõude väljatöötamisel on aga toeks otsustusteooria, mis kirjeldab otsustust kujundavate tegurite ja seoste süsteemi.

Otsustus on terve ühiskondlike suhete kogumi toime konkreetne tulemus. Otsustuse ratsionaalsuse kategooria on selles mõttes dialektiliselt vastuoluline — peegeldades parimal võimalikul viisil (ratsionaalselt) ühiskondlikke tingimusi, ei saa ta samal ajal olla ühiskondliku arengu allikaks, sest väljaspool inimtegevust ühiskondlikku arengut ei toimu. Otsustuse ratsionaalsus sisaldab objektiivselt määratud aspektide kõrval järelikult ka subjektiivset külge, mis on seotud objektiivse reaalsuse arengu vastuolude loova tunnetamisega ning vastuvõetavate otsustuste vastava korrigeerimisega.

Otsustusprotsessis kontsentreeruvad reaalsuse ja selle teadvustamise, objekti ja subjekti, determineerituse ja vabaduse vastastikuste seoste ning mõjude probleemid. Neid filosoofilisi probleeme selgitab vabaduse ja paratamatuse seos. Subjekt vajab ratsionaalse otsustuse tegemiseks kaht tingimust:

- objektiivsete tingimuste (seaduspärasuste) tunnetamist;
- vabadust suvalise otsustusvariandi valimiseks.

Sellistes tingimustes subjekt teab, milline on parim tegutsemisvariant, ja tal on ka võimalus see valida. Valikuvabaduse puudumine või piiratus ei võimalda ka objektiivse reaalsuse adekvaatse tunnetamise korral sageli ratsionaalset otsust vastu võtta. Valikuvabadus ilma objektiivse reaalsuse adekvaatse tunnetuseta (informatsioonita ja/või oskuseta seda kasutada) muudab otsustamise samuti loteriiks või koguni farsiks, millest pole ratsionaalset tulemust loota.

Kuna objektiivse reaalsuse tunnetamine ei saa olla absoluutne, siis toimub otsustamine alati suurema või väiksema määramatuse tingimustes ja otsustuse ratsionaalsus ei saa samuti olla absoluutne. Ühiskondlikud suhted (ka ühiskonna ja looduse vahekord) muutuvad arengu käigus üha komplitseeritumaks ja vastuolulisemaks, mistõttu muutub üha raskemaks ka nende adekvaatne tunnetamine — sellest aspektist on raske rääkida otsustuste ratsionaalsuse üldisest kasvust ajaloolise arengu käigus ning

informeerituse ja teadmiste (haridustaseme) kasvust hoolimata võib karta hoopiski ratsionaalsuse üldist vähenemist kõigi ühiskondlike otsustuste kogusummas.

Ka juhi (otsustaja) valikuvabaduse suurenemine on demokraatia arengust hoolimata vastuoluline protsess. Vanade lagunevate (likvideerivate), üldjuhul avalike (läbipaistvate) valikuvabadust piiranud tingimuste asemele tekivad sageli uued (korporatiivsed), mis oma määramatuse ja läbipaistmatuse tõttu võivad saada otsustuste ratsionaalsusele suuremaks ohuks kui vanad piirangud. Läbipaistmatute valikuvabaduse piirangute tõttu ei ole tänapäeva ühiskonnas enam sageli selge, kes ja mille pärast mingite otsustuste taga seisab ning nende eest ka vastutust kandma peaks — otsustaja rolli on nihutatud varjatud jõustruktuuride tegelike otsustajate variisikud. Variisikute puhul ei tööta aga tõhusalt juhtide (otsustajate) suhtes rakendatavad kontrolli- ja sanktsioonimehhanismid.

Ülaltoodust tuleneb, et subjekti võime otsustuste ratsionaalsuse tagamisel on ajaloolise arengu produkt. See tähendab, et otsustuse ratsionaalsus on arenev kategooria, mis peegeldab otsustuse vastavust reaalsele (objektiivsetele) tingimustele mingil ajaloolise arengu etapil. Juhtimispraktikas ei ole üldjuhul kunagi võimalik saavutada kõigi otsustuste täielikku vastavust objektiivsetele tingimustele. Selles mõttes on otsustuste ratsionaalsus suhteline kategooria. Ühiskondlike suhete (inimtegevuse objektiivse aluse) ja selle tegevuse subjektiivse juhtimise võimaluste arengu ebaühtluse tõttu võib juhtimise (otsustuste) ratsionaalsuse tase nii tõusta kui ka langeda.

Otsustuste ratsionaalsust võib uurida kahest aspektist:

- objektiivsest;
- käitumislikust.

Objektiivsest aspektist analüüsitakse tegevuse eesmärkide vastavust tingimustele, et välja töötada reeglid juhtimisülesannete edukaks lahendamiseks nendes tingimustes. **Käitumislikust as-**

pektist uuritakse vastuvõetud otsustuste kujunemise tingimusi, et kirjeldada subjekti käitumise aluseid (deskriptiivne otsustus-teooria) või välja töötada reeglid ja mehhanismid subjekti tegevuse suunamiseks (normatiivne otsustusteooria). Objektiivne ja käitumislik aspekt moodustavad, järelikult, ühtse terviku kaks poolt ja neid ei saa teineteisele vastandada.

Objektiivne ja käitumislik käsitlus erinevad otsustuste ratsionaalsuse tagamisel eelkõige suhtumise poolest otsustust langetava subjekti eesmärkidesse. Objektiivsest aspektist lähtutakse eeldusest, et on võimalik tunnetada (määrata, leida) juhi (otsustaja) eesmärgid, mille arvestamine võimaldab leida neile parimal viisil (ratsionaalselt) vastava tegevusvariandi. Käitumislik käsitlus, mille käigus kirjeldatakse juhi (otsustaja) käitumist konkreetsetes tingimustes ja kõrvutatakse seda käitumist nende tingimuste ning otsustuste teostamise tulemustega, võimaldab välja tuua juhi käitumise seaduspärasused ja avastada seda käitumist esile kutsuvad eesmärgid ja tegurid (sealhulgas ka varjatud).

Objektiivse käsitluse puudusena tuuakse asjaolu, et juhi (otsustaja) tegutsemise eesmäärke (motive) ei ole teiste subjektide poolt võimalik (sealhulgas teaduslikke meetodeid rakendades) täielikult tunnetada ja arvestada. Seetõttu erinevad praktilised otsustused sageli oluliselt teoreetiliselt põhjendatud (prognoositud ja soovitatud) tegutsemisvariantidest, s.t. otsustuse teoreetiline põhjendus (analüütiline ettevalmistus) tunnistatakse vastuvõetamatuks, mittekohaseks, vigaseks. Näiteks tekib selline olukord sageli matemaatiliste meetodite ja mudelite rakendamisel otsustuse ettevalmistamisel.

Objektiivse lähenemisviisi kohta tehtud kriitika on aga suunatud valele aadressile. See lähenemisviis tegeleb olukorraga, kus juht (otsustaja) samastab enda (oma olukorra, selle muutumise) juhitava protsessiga (lahendatava juhtimisülesandega). See tähendab, et juhi heaolu ja selle paranemine on otseses võrdelises sõltuvuses edust ülesandeks seatud probleemsituatsiooni lahendamisel. Sel

juhul kajastab subjekti eesmärgisüsteem adekvaatselt juhitava protsessi arengu võimalusi ja probleemiks on ainult eesmärkide optimaalne (ratsionaalne) saavutamine konkreetsetes väliskeskonna tingimustes.

Kui subjekti tegevust vaadeldakse kõrvalt (konkurentide, kõrgemalseisvate juhtide, alluvate või teadlaste seisukohalt), on tegemist käitumisliku käsitlusega, sest ülesandeks on tunnetada ja kirjeldada vaatlusaluse subjekti käitumise seaduspärasusi.

Objektiivselt positsioonilt (juht ja juhitav protsess on lahutamatud, juht samastab isikliku edu juhitava protsessi arengueduga) sõltub langetatava otsustuse kvaliteet ainult majandustegevuse eesmärkide ja tingimuste tunnetamise astmest (informatsiooniga tagatusest), samuti informatsiooni töötlemise vahendite kvaliteedist ja võimsusest. Otsustuse ratsionaalsus avaldub sel juhul juhi (otsustaja) seatud eesmärkide saavutamise võimaluste kasutamises konkreetsetes majandustegevuse tingimustes. Isegi sellisel abstraktsel juhul, kui langetatavat otsustust hindab ainult selle vastuvõtja oma subjektiivsete vaadete alusel, ei tohi otsustuse ratsionaalsust käsitleda lihtsustatult. Inimese käitumine rajaneb suuremal või vähemal määral emotsionaalsele loogikale, mis on avaram ratsionaalsest loogikast. Juhi tegutsemise emotsionaalsed aspektid võivad kallutada vastuvõetava otsustuse kõrvale ratsionaalselt hinnatavatest optimaalsetest parameetritest. Niisugused kõrvalekalded ilmnevad isegi siis, kui juhil (otsustajal) on täielik ettekujutus ratsionaalsuse kadudest (ajalistest ja materiaalsetest kuludest, töötasu või kasumi summa vähenemisest jne.). Selles seisneb inimese erinevus robotist, masinsüsteemist (Roose 1986, lk. 18).

Standardses rutiinses olukorras on emotsionaalsus inimlik nõrkus, mis põhjustab otsustuste vastuvõtmisel suuri kahjusid. Eriolukorras võib emotsionaalne (intuitiivne) käsitlusviis olla sageli ratsionaalsest parem paindlikumate võimaluste tõttu kohaneda

majandustegevuse konkreetsete tingimustega ja inimese loominguulistete võimete avamisega.

Otsustamise emotsionaalne (intuitiivne) ja ratsionaalne aspekt ei ole vastandid, vaid moodustavad koos ühtse (dialektilise) terviku. Nende vastandamine tuleneb üldise ja üksiku dialektika mittemõistmisest. Iga teadusharu, sealhulgas otsustusteooria, kontsentreerib oma tähelepanu uuritava protsessi üldistele seaduspärasustele. Seejuures ei eitata üksiku eripära, tema võimalust kalduda kõrvale üldisest. Järelikult, üksiku otsustuse paratamatu kõrvalekaldumine optimaalsest ei tähenda üldse otsustuste ratsionaalse põhjendamise vajaduse eitust. Vastupidi, ainult otsustuste ratsionaalse põhjendatuse parandamise teel avalduvad täielikult emotsionaalse (intuitiivse) käsitusviisi positiivsed või negatiivsed aspektid otsustuste ettevalmistamise ja vastuvõtmise protsessis. Ainult ratsionaalsele alusele toetumine eristab loominguulist (eba-standardset, intuitiivset) otsustust voluntarismist. Otsustus kui reaalsuse (tegelikkuse) tunnetatud võimaluste teadliku realiseerimise protsess on alati innovatiivse loomuga, kuid tema ettevalmistamiseks kasutatakse rutiinseid loogilisi ja aritmeetilisi informatsiooni töötlemise protseduure.

Otsustuste ratsionaalse põhjendamise vahendite kasutamisel tuleb arvestada ka protsessi teist poolt. J. Hagen toob välja järgmised aspektid (Hagen 1974, lk. 12–13):

- loobuda otsustusprotsessi täieliku informatsiooniga kindlustatuse idealiseeritud eeldusest;
- arvestada informatsiooni töötlemise vahendite piiratud võimalusi;
- arvestada reaalseid ajalooliselt määratud piiranguid, püüeldes samal ajal nende järkjärgulise kõrvaldamise poole.

Ühiskonnaelu seaduspärasuste ja arengutendentside tunnetamine esitab loodusteadustest suuremaid nõudmisi analüüsi (uurimistöö) teoreetilistele alustele. Ühiskonnaelu seoste mitmetahulisus ja vastastikune läbipõimimine ning nende seoste pidev areng

(teisenemine) muudab tunnetusprotsessi äärmiselt komplitseerituks. Tekkivaid raskusi ei ole võimalik ületada töödeldava või töötlemisel saadud tuletatud informatsiooni hulga suurendamise teel.

Suvalise ühiskondliku subjekti tegevus puutub kokku ja seostub kaassubjektide tegevusega, mis kujutab endast vaatlusaluse subjekti seisukohalt väliskeskonda. Kohandamiseks oma eesmärgi ja tegutsemisvariante teiste subjektide tegevusega ning avaldamaks väliskeskonnale sihipärast mõju (kaassubjektide tegevuse suunamiseks), tuleb tunnetada (mõista) väliskeskonna funktsioneerimise seaduspärasusi. Kaassubjekti kui juhi (otsustaja) käitumise aluste tunnetamine ja kirjeldamine kõrvalt vaadatuna võib kuuluda nii normatiivse kui ka deskriptiivse otsustusteooria uurimisvaldkonda.

Normatiivne otsustusteooria tegeleb vaatlusaluse subjekti otsuse ettevalmistamise ja vastuvõtmise objektiivse aluse uurimisega (kirjeldamisega). Uurija püüab asetada end teda huvitava subjekti rolli ja korrata eksperimentaalselt otsustuse kujunemise protsessi. Otsustusprotsessi ratsionaalse (seaduspärase) aluse avamine võimaldab seda juhtida (s.t. kaassubjekti käitumist normeerida), kasutades aktiivse poole käsutuses olevaid majanduslikke, psühholoogilisi ja muid vahendeid. Alluv võib muuta juhi käitumist (otsustust) kas parema tegutsemisvariandi pakkumisega või ka ähvardusega töökoht üles öelda. Kõrgema juhtimistaseme subjektid püüavad alluvate tegevust suunata mitmesuguste stiimulite ja sanktsioonidega. Kaassubjektide käitumise suunamiseks kasutatav suvaline abinõu kujuneb tõhusaks mõjutusvahendiks ainult juhul, kui on adekvaatselt tunnetatud nende otsustusprotsessi olemus ja suudetakse tõhusalt mõjutada selle võtmekohti.

Välja töötades (kujundades) kõigi inimeste huvisid puudutavaid majandamismehhanismi peamisi elemente (vabaduse ja vastutuse vahekorda, premeerimise ja karistamise eeskirju jms. normatiiv-

akte), tuleb arvestada inimkäitumise üldisi seaduspärasusi. Mida kitsamaks muutub juhitavate subjektide ring, seda konkreetsemalt tuleb uurida selle inimgrupi käitumise aluseid, täiendades üldisi seaduspärasusi grupi käitumise iseärasuste arvestamisega. Ja lõpuks, inimesed peavad omavahelisi suhteid korraldades lähtuma mitte üksnes üldistest õigustest ja kohustustest, vaid ka partneri iseloomujoontest, teadmiste tasemest, üldisest silmaringist ja maailmavaatest (arvestama kõiki tugevaid ja nõrku külgi).

Juhtiv subjekt (aktiivne pool) püüab luua alust oma eesmärkide saavutamiseks, kujundades oma võimaluste piires juhitavate (kaas)subjektide tegutsemise tingimused selliseks, et viimased saaks oma huvisid maksimaalselt realiseerida (oma eesmärkide saavutamise astme maksimeerida) ainult aktiivse poole eesmärkide saavutamise kaudu või sellele kaasa aidates. Seejuures toetutakse otsustusprotsessi ratsionaalsele alusele, mis kujutab endast majandussubjekti käitumise "kõva tuuma" ja võimaldab seetõttu ka seda käitumist sihipäraselt suunata.

Juhtimisedu sõltub esmajärjekorras juhitava subjekti tegutsemise ratsionaalse aluse adekvaatsusest tunnetamisest, kuid siiski mitte ainult ja üksnes sellest. Alati on võimalikud kõrvalekalded optimaalsest (ratsionaalsest) tegutsemisvariandist emotsionaalsete tegurite mõjul. Et otsustusprotsessi ratsionaalsete aspektide tunnetus jääb samuti paratamatult ainult ligikaudseks (ebatäpseks), siis on tarvis pidevalt kontrollida juhitavate subjektide konkreetsete otsustuste ja käitumise vastavust normatiivsele käitumismudelile. Selle ülesande peab lahendama deskriptiivne otsustusteooria.

Deskriptiivse otsustusteooria ülesandeks on süsteemselt kirjeldada juhtide (otsustajate) praktilist tegevust. Kõrvutades ja võrreldes praktilisi otsustusi ratsionaalsetega (s.t. normatiivse otsustusteooria metodoloogia ja meetodika alusel kujunevatega), tuuakse välja lahknevused, mis iseloomustavad juhtimissüsteemi põhjendatust ja tõhusust (mõjusust). Lahknevused tulenevad nii vigadest

otsustuse optimaalsuse (ratsionaalsuse) hindamisel kui ka vaatlusaluse subjekti käitumise ebaratsionaalsusest (emotsionaalsusest).

Kui otsustuse ratsionaalsust hinnati (prognoositi) algul valesti, siis võib vaatlusaluse subjekti käitumise ebaratsionaalsus olla näiline. Tegelikuses korrigeerib subjekt algset otsustust ratsionaalsuse suunas. Niisugust laadi hälbed signaliseerivad vajadusest täiustada juhtimissüsteemi.

Esiteks on vaja täiustada normatiivse otsustusprotsessi analüütilist alust, et mõista otsustuse kujunemise objektiivset ratsionaalset alust. Selle tulemusena täpsustub prognoos juhitava subjekti käitumisest konkreetsetes keskkonnatingimustes.

Teiseks on vaja korrigeerida juhtimisvahendite rakendamist subjekti suhtes, nii et need puudutaksid subjekti otsustusprotsessi tundlikke elemente (nt. kombineerida ühiskondliku tunnustamise ja materiaalse stimuleerimise meetmed). Eesmärgiks on seejuures subjekti ratsionaalsuspüüdest tuleneva käitumise suunamine juhi soovitud eesmärkide poole.

Optimaalse (ratsionaalse) tegutsemisvariandi piisavalt täpse prognoosimise korral tulenevad juhitava subjekti käitumise hälbed sellest emotsionaalsete (intuitiivsete) tegurite mõjust. Sisemine hääl võib vaatlusalusele subjektile välja pakkuda nii geniaalse kui ka hukatusliku käitumisvariandi. Prognoositud ja tegeliku käitumise hälvete analüüs on kasulike uuenduste toetamise ja kahjulike vigade vältimise mehhanismide väljatöötamise aluseks.

Juhtimisotsustuste ettevalmistamise ja vastuvõtmise protsess ei ammendu ratsionaalsete põhjendustega, kui nende täiustamine on parima otsustuseni jõudmise eelduseks ratsionaalsete otsustuste ruumi loominguise (intuitiivse ja emotsionaalse) analüüsi teel.

13. ALTERNATIIVIDE ANALÜÜS OTSUSTUS- PROTSESSIS JA OTSUSTE REALISEERIMISEL OSALEVATE SUBJEKTIDE SEISUKOHAST

13.1. Tulemus subjektide koostöö produktina

Arenenud tööjaotuse korral kujuneb tarbimiseks või investeerimiseks valmis produkt paljude (sageli tuhandete) inimeste ja kollektiivide ühise töö tulemusena. Arvestama peaks mitte ainult materjalide ja töövahenditega varustajate, vaid ka töötajaile haridust andnud õpetajate, tervise eest hoolt kandvate arstide, töötingimusi tagavate juhtide jt. subjektide tööd. Koostöö tagamise mehhanismidena on ajalooliselt välja kujunenud ühiskonna elu ja töö organisatsioonilised vormid. Tootmise tehnoloogiline ja logistiline organisatsioon tagab produkti valmimise ettevõttes. Turunduse organisatsioon tagab toote projekteerijate, valmistajate, reklaamijate, transportijate ja müüjate koostöö produkti toimetamisel tarbijani. Tänapäeval tegutsevad kõik subjektid tihe-
dalt organiseeritud koostööga maailmas.

Samal ajal aitab ka pealiskaudsest pilgust ümbritsevale maailmale (asjadele, elu- ja töötingimustele), et märgata hälbeid koostöö ametlikest organisatsioonilistest skeemidest. Iga koostööhäire toob aga kaasa lõpptulemuste halvenemise — kahjud asjatutest kuludest või saamata jäänud tuludest.

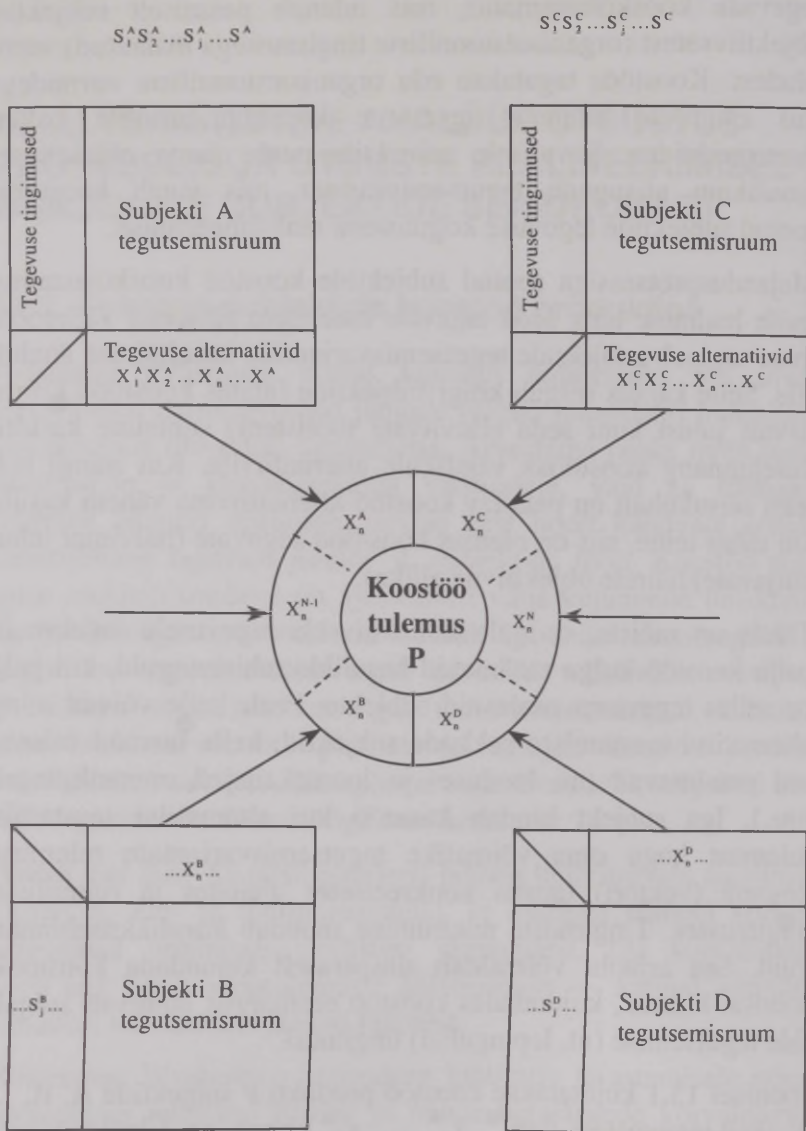
Süsteemne lähenemine majanduse juhtimise täiustamisele nõuab tööjaotuses tekkinud häirete ja nende tagajärgede kõrvaldamise meetmete väljatöötamise asemel sihikindlat tegutsemist häirete tekkepõhjuste kõrvaldamiseks. Ühtede ja samade probleemide, raskuste ja vigade kordumise aluseks majanduses on subjektide

tegevuse kooskõlastamatus, mis tuleneb peamiselt subjektide objektiivsetest (organisatsiooniliste tingimustega määratud) vastuoludest. Koostöös tagatakse edu organisatsiooniliste vormidega, mis suunavad subjekte tegevuste kooskõlastamisele kokkupuutepunktides. Suvalisele subjektile peab olema objektiivselt kasulikum niisugune tegutsemisvariant, mis tagab koostööga seotud subjektide tegevuse kogutulemi maksimeerimise.

Majandusprotsessiga seotud subjektide koostöö kooskõlastamise teede leidmine ning seda tagavate meetmete süsteemi väljatöötamine tugineb subjektide tegutsemisvariantide kasulikkuse analüüsile. Selle käigus selgub kõigi subjektide (alates koostööd korraldavast juhust kuni seda elluviivate töölisteni) suhteline kasulikkusehinnang koostööks vajalikule alternatiivile. Kui mingi subjekti seisukohalt on pakutav koostöö alternatiivina vähem kasulik kui mõni teine, siis on olemas koostööd segavate (halvimal juhul, nurjavate) häirete objektiivne allikas.

Tähtis on mõista, et igale kollektiivsele tegevusele antakse nii palju koostöö kulgu määravaid kasulikkusehinnanguid, kui palju on selles tegevuses osalevaid subjekte. Peale selle võivad mingi alternatiivi teostamisse sekkuda subjektid, kelle huvisid tulemused puudutavad (nt. looduse- ja loomakaitsjad, moraalijüngrid jms.). Iga subjekt hindab koostöö kui alternatiivi teostamise tulemust kogu oma võimalike tegutsemisvariantide tulemuste kogumi (vektori) taustal konkreetsetes ajalistes ja ruumilistes tingimustes. Tingimuste muutumine muudab kasulikkusehinnanguid. See asjaolu võimaldab sihipäraselt kujundada koostööks soodsat kliimat, kujundades koostöö eesmärgist lähtuvalt subjektide tegutsemise (nt. lepingulisi) tingimusi.

Joonisel 13.1 kujutatakse koostöö produkti P subjektide A, B, \dots , N üksiktegevuste $x_p^A, x_p^B, x_p^A, \dots, x_p^N$ kogumina. Üsiktegevuste vastastikuse seose võib esitada järgmisel kujul:



Joonis 13.1. Koostöö tulemus P kui eri subjektide tegevuste kogum.

$$P = \prod_{i=A}^N x_p^i = x_p^A \times x_p^B \times \dots \times x_p^N$$

Korrutis väljendab üksiktegevuste tihedat vastastikust seost ja võrdset rolli koostöö lõpptulemuse (produkti P) kujundamisel. Ühe komponendi nullväärtus (mitteteostumine) üksiktegevuste kogumist muudab asjatuks kõigi ülejäänud koostööpartnerite jõupingutused. Kõigi koostöö komponentide häireteta toimimine nõuab aga tervikliku ja tõhusa majandamismehhanismi ülesehitamist. Turumajanduses tähendab see eelkõige lepinguõiguse adekvaatsust ja mõjusust, aga ka majanduspoliitiliste instrumentide tõhusust ja kooskõlalisust.

Majanduskoostöös osalevad subjektid ei hinda koostöö kasulikkust kogutulemi alusel, vaid lähtudes oma osaluse kasulikkusest teiste võimalike variantide kasulikkusega võrreldes. Koostöö realiseerub latusalt (tõrgeteta), kui kõik osalevad subjektid hindavad koostöö enda jaoks kõige kasulikumaks tegutsemisvariandiks. Selline olukord ei teki iseenesest. Koostööd tagav keskkond tuleb sihipäraselt kujundada subjektide tegutsemistingimuste S_j^i ($i = A, B, \dots, N; j = \overline{1, n_i}$) abil.

Majanduspoliitiline ja õiguskeskkond, lepingutes fikseeritud tingimused jms. peavad liitma ühtseks vastuoludeta tervikuks kõigi koostöös osalejate eesmärkide kujunemise ja töö eesmärgi saavutamiseks. Selline olukord tekib, kui koostööd tagavad mehhanismid ja meetmed on välja töötatud süsteemselt ja komplekselt. Subjektide suhete iseregulatsioon ilma tõrgeteta funktsioneerimist tagava ühiskondliku (sunni)süsteemita tõhusat koostööd ei taga. Küll aga mängib iseregulatsioon tähtsat rolli iga subjekti püüdlustes saavutada valitsevates tingimustes parim tulemus ja kõrvaldada seda takistavad probleemid (neutraliseerida häired).

Ühiskonnasubjektide majandamistingimused tuleb õiguslike ja majanduspoliitiliste abinõudega kujundada selliselt, et koostöö

alternatiiv saaks subjekti vahetu kasulikkuse alusel kõrgeima hinnangu. Sel juhul on subjekt koostööst otseselt huvitatud ja töötab kõigile koostööpartneritele kasulikus suunas.

Koostöö alternatiivi ei tohiks käsitleda lihtsustatult. Lepingud ei saa olla kunagi kõikehõlmavad (reguleerida kõiki üksikasju), vaid jätvavad subjektile suurema või väiksema vabaduse. Välis-tingimuste muutus (nt. toorainehindade tõus) võib muuta koostöövariandi kasulikkusehinnangut ja positsiooni teiste alternatiivide suhtes. Uutes tingimustes võib mingile subjektile olla kasulik koostööst loobumine. Oma võimete ülehindamine võib kaasa tuua raskusi ühe või teise lepingutingimuse täitmisel (nt. kvaliteet jääb kokkulepitust madalamaks või pole võimalik tähtaegadest täpselt kinni pidada). Sellised kõrvalekalded kooskõlastatud variandist vähendavad või koguni nullistavad koostööprodukti väärtust. Kümnekroonise detaili hanke hilinemine võib seisma panna kümneid tuhandeid kroone maksva seadme ja põhjustada tuhandetesse kroonidesse ulatuvat kahju.

Ladusa koostöö tagamiseks ei piisa ainult positiivsetest stiimulitest (kasumilootus), vaid tuleb rakendada ka karistusi koostöötingimuste rikkumisega tekitatava kahju eest. Otseste ja kaudsete kahjude hindamise meetoodika tuleb lepingus fikseerida, sest nende suurust ei saa sageli otseselt (vahetult) raamatupidamisdokumentidest välja tuua või statistiliselt mõõta. Ainult positiivsete (kasumilootuste) ja negatiivsete (kahjumikartuse) stiimulite tasakaalustatud süsteemiga on võimalik saavutada olukord, kus koostööalternatiiv jääb kõigi partnerite jaoks parimaks ka muutunud majandamistingimustes ja sunnib neid subjekte koostöö tingimuste laitmatu täitmise nimel vajalikul määral pingutama.

Osajuhitudel tuleb ühiskonnas kasutada ka administratiivse juhtimise meetodeid, kuid ka nende kasutamise tulemusi tuleb hinnata majanduslike tagajärgede alusel. Looduskatastroofid (maavärinad, orkaanid, üleujutused jms.) või inimtegevuse

väljumine kontrolli alt (plahvatused, tulekahjud jms.) nõuavad viivitamatut ressurside (inimesed, masinad, materjalid) suunamist võitlusse nende vastu. Niisuguses situatsioonis tuleb loobuda teatud plaanidest ja jäävad täitmata sõlmitud lepingud. Vääramatu jõu sekkumine vabastab lepingu täitmatajätmisest tulenevatest sanktsioonidest.

Vähem ekstreemses olukorras tuleb aga lepingute täitmatajätmisest tulenev kahju ära hinnata ja erakorralise olukorra likvideerimise kuludesse kanda. Selline lähenemisviis tagab ressurside ootamatul sunnitud ümberjaotamisel kõige ökonoomsena (vähem kahjuliku) tegutsemisvariandi valiku. Näiteks kui keegi tarnijatest jätab oma kohustused täitmata, tuleb talle küll esitada nõudmised kõigi lepingus ette nähtud sanktsioonide osas, kuid samal ajal vältida võimaluse piires häire edasikandumist koostöö järgmisse etappi või pehmenendada häirest tulenevaid negatiivseid tagajärgi.

Majandusprotsessi haaratud ühiskondlik subjekt loob mingi kindla produkti (toote, teenuse). Ta peab kandma oma töö tulemuste eest täit vastutust, aga tal peab olema ka võimalus (õigus ja vabadus) organiseerida oma produkti valmistamiseks kõige ratsionaalsem koostöö teiste subjektidega. Lihtsamad produktid (pooltooted, detailid) kuuluvad samal ajal komplitseeritumate toodete koosseisu. Seetõttu kujunevad produktide valmimise hierarhilised ahelad, mis kujundavad ka subjektide omavaheliste suhete struktuuri. Iga subjekt esineb seetõttu kaheses rollis — ühelt poolt on ta mingi oma produkti loomise protsessi organisaator, teisalt mingi komplitseerituma produkti loomise koostööahela lüli.

13.2. Õiguste ja kohustuste seostamine

Produkti loomise ahelas kokku puutuvate subjektide tegevuse kooskõlastamine rajaneb nende õiguste ja kohustuste tasakaalustamisel. Tasakaalustatus tuleb tagada nii horisontaalsetes kui ka vertikaalsetes seoseahelates. Horisontaalsuhetes on sõltumatud

(juriidiliselt) iseseisvad ja eraldatud subjektid. Nad vormistavad oma suhted lepingutena, milles kajastuvad vastastikused õigused ja kohustused. Lepingu tingimused peavad looma olukorra, kus koostöökohustuste täitmine on osapooltele kasulikum kohustuste täitmata jätmisest. Riigi ülesandeks on tagada seadusandlike aktide ja täitemehhanismidega lepingupartnerite võrdõiguslikkus (lepingutingimusi ei tohi partnerile jõu- või muude ähvardustega peale suruda) ning lepingu täitmata jätmisest tulenevate sanktsioonide rakendamine.

Vertikaalsetes seoseahelates on administratiivsetes alluvussuhetes olevad subjektid ühe ettevõtte (juriidilise isiku) raames. Siingi on tarvis tagada kõigi koostöös osalevate subjektide õiguste ja kohustuste tasakaal. Ühelt poolt saab kõrgemal juhtimisastmel luua administratiivselt allpool asuvatele subjektidele töökeskkonna, mis tagaks nende tegevuse vastavuse (ettevõtte, omanike) üldistele huvidele. Teisalt peab aga neile jätma võimaluse isikliku initsiatiivi ilmutamiseks ülesannete täitmise uute lahendusvariantide leidmisel ja rakendamisel.

Produkti liikumine lõpeb tarbimisega. Selleni läbivad produkti komponendid erisuguse sisu ja pikkusega koostöö. Iga produkti jaoks saaks põhimõtteliselt koostada kujunemise majandusliku mudeli koostöö hierarhiliste astmete kujul (vt. joonis 13.2). Joonisel kujutab nelinurk mingi koostöösse haaratud subjekti elementaar toimingut, mida ei saa (pole otstarbekas) jaotada all-osadeks. Subjekt ei pea oma tegevust teiste sõltumatute subjektidega kooskõlastama ja lähtub oma otsustes kujunenud (kujundatud) töötingimustest. Ring tähistab mitme subjekti tegevuse kokkupuutepunkti, kus vastastikused suhted korraldatakse lepingutega (sõltumatud subjektid) või tööjuhenditega (subjektid ühe administratiivse üksuse (juriidilise isiku) raames).

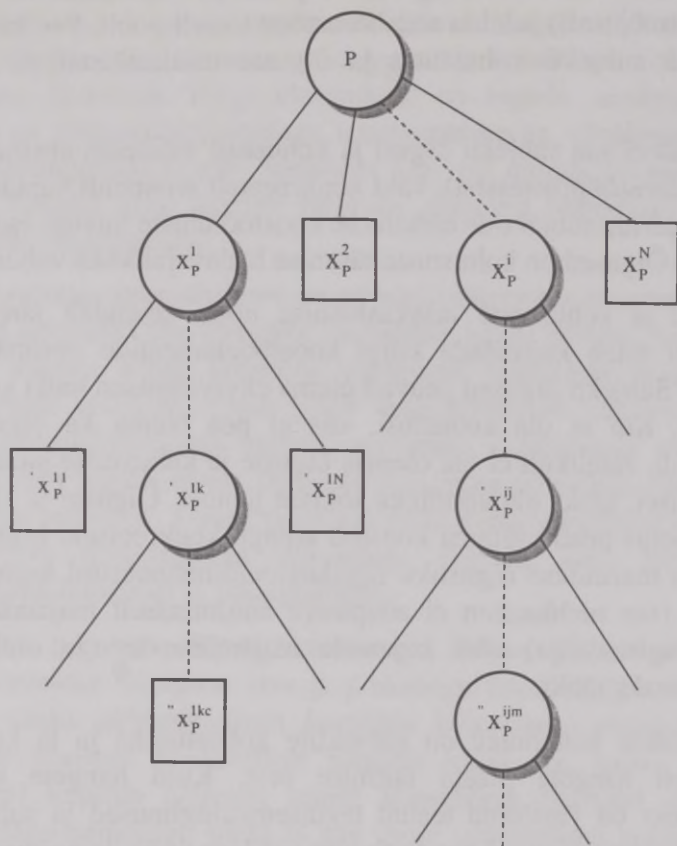
Juhtimissüsteemis peab ülaltoodud mudelite analüüsi alusel iga koostöösõlme seostama subjektide huvidega. Iga subjekti jaoks peab looma tegutsemistingimused (majanduslikud, juriidilised,

psühholoogilised jms.), mis kindlustaksid tema huvide samastumise koostöö eesmärkidega ühelt poolt ja võimaldaksid efektiivselt (mõjusalt) juhtida seda koostööd teiselt poolt. See kõik on võimalik subjekti kohustuste ja õiguste tasakaalustatuse tingimustes.

Järelikult ei saa subjekti õigusi ja kohustusi vaadelda abstraktselt (lahus koostööprotsessist), vaid konkreetselt seostatult vajadusega organiseerida subjektide efektiivne koostöö ühiste huvide saavutamiseks. Õigused on kohustuste täitmise hädavajalikuks vahendiks.

Õiguste ja kohustuste tasakaalustatuse nõue tähendab järelikult seda, et tuleb kujundada kõigi koostööelementide optimaalsed suhted. Subjekti õigused peavad olema ekvivalentseid tema kohustustega. Kui ei ole kohustusi, siis ei pea olema ka õigusi ja vastupidi. Järelikult ei ole olemas õiguste ja kohustuste jaotamise abstraktselt, igaks elujuhtumiks sobivat jaotust. Õiguste ja kohustuste jaotus peab vastama koostöö arengu konkreetsele tasemele. Näiteks majanduse õigusliku regulatsioonimehhanismi konservatiivsus (see mehhanism ei adapteeru automaatselt majandamise uute tingimustega) võib kujuneda majanduse arengu oluliseks pidurdavaks jõuks.

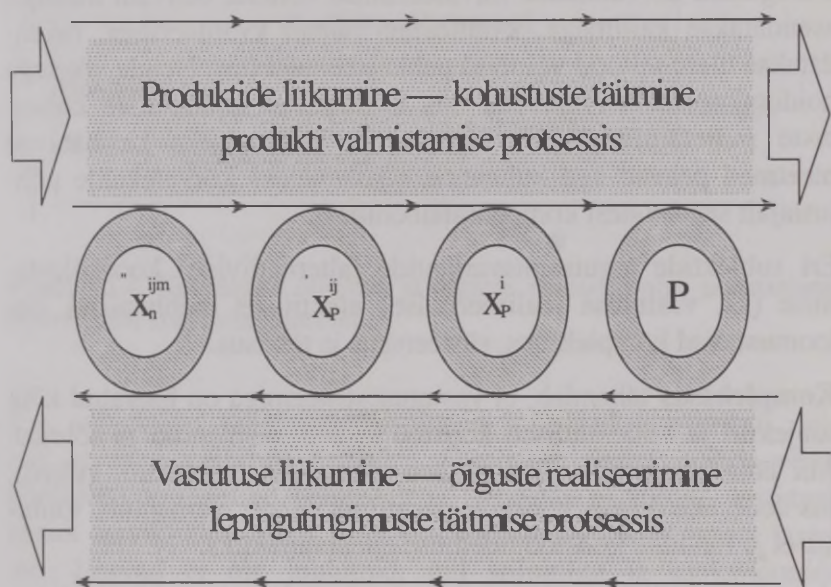
Pooltoodete hankimine on subjektile kohustuseks ja ta kannab vastutust hangete plaani täitmise eest. Kuid hangete plaani täitmiseks on vajalikud teatud tegutsemistingimused ja subjektile peavad olema õigused nende tingimuste loomiseks ja hoidmiseks. Selliselt transformeeruvad vaadeldava subjekti kohustused õigusteks ja õigused omakorda koostööpartnerite kohustuseks. Selliselt kujunev vastutuse ahel (vt. joonis 13.3) peegeldab lõpp-produkti kujunemise protsessi. Koostöö peab olema kooskõlastatud kõigis õiguste ja kohustuste kokkupuutepunktides.



Joonis 13.2. Tulemuse P kujunemine koostöö hierarhiliste astmete lõikes.

Kõrvalekalle ühe subjekti normaalsest töörežiimist võib rütmist välja viia kogu protsessi. Õiguste ja kohustuste tasakaalustatuse korral kannab kõrvalekalle põhjustaja koostööpartnerite ees vastutust lepingus ette nähtud võimaliku lõppkahju mahu ulatuses.

See ei tähenda, et koostöö vahelülid kannavad tekkinud kõrvalekaldeahela lõpuni. Iga subjekt peab enda huvides raken-dama jõupingutusi rütmihäirete kõrvaldamiseks ja ületamiseks. Tuleb vähendada järgmisele koostöösõlmele edasiantavate kõrvalekallete suurust. Võimalusel peab ühes lülis toimunud kõrvalekalde likvideerima juba järgmine subjekt. See kõik toimub, kui täiendavad jõupingutused kõrvalekallete likvi-deerimiseks tasuvad end ära kõrvalekallete põhjustajalt laekuvate kompensatsioonide näol (vt joonis 13.4). Kõrvalekalded ja rütmihäired koostööprotsessis likvideeruvad maksimaalselt kiires-ti, kui majandushuvisid arvestavad stiimulid on kujundatud tasakaalustatud süsteemiks.



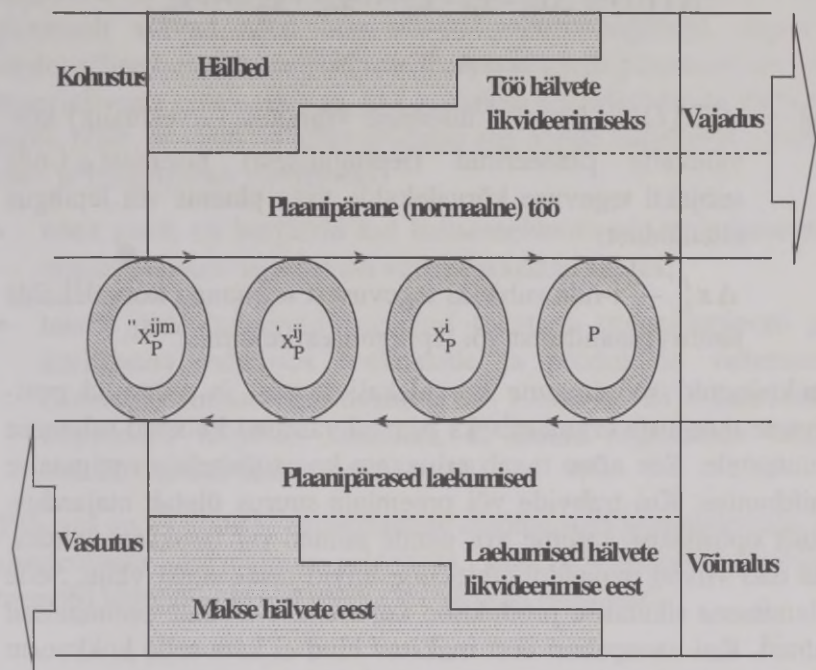
Joonis 13.3. Produkti ja vastutuse liikumine tootmis-majandussüsteemis.

Majanduses ei töötata sageli järjekindlalt välja mehhanisme, mis paneksid vastutama kõrvalekallete ja rütmihäirete tegelikke põhjustajaid. Seetõttu karistatakse majanduslikult või administratiivselt sageli tegelike (algsete) süüdlaste asemel koostööprotsessi vahesõlmede esindajaid. Eelkõige siis, kui kõigi koostööprotsessis osalejate vastutuse ulatus ja õigused ei ole piisava täpsusega juriidiliselt määratletud ja kaitstud. Materjalide tarne hilinemine ei vabasta vastutusest järgmist subjekti, kellel võivad täitmata jääda võetud lepingulised kohustused. Lepingulise mehhanismiga tuleks tagada, et kahju kannataks tarne hilinemise süüdlane, aga mitte tarne hilinemise tõttu raskustesse sattunud tellija. Lepinguliste kohustuste täitmiseks võib raskustesse sattunud subjekt kasutada erisuguseid kõrvalekalde likvideerimise võtteid: odavam materjal asendatakse kallimaga, kvaliteetne vähem kvaliteetsega, rakendatakse ületunnitööd või tööd puhkepäevadel jms. Nende võtetega hoidutakse sanktsioonidest, mis ähvardavad lepinguliste kohustuste mittetäitmise eest. Häirete likvideerimiseks kasutatavad meetmed peavad aga kujunema odavamateks kõrvalekalde põhjustajalt saadavatest kompensatsioonidest.

Eri subjektide tegutsemisvariantide (alternatiivide) kooskõlastamise (s.t. vastutuse realiseerimise) efektiivset mehhanismi isoleerimustavad kompleksus, süsteemsus ja tõhusus.

Kompleksus tähendab, et vastutusesüsteemiga on haaratud kõik subjektid ja kõik olulised koostöö küljed, elemendid ja sõlmed. Kui jätta süsteemist välja mõned elemendid (subjektid, küljed), siis toob see kaasa kooskõlastamatuse nende elementide toimimisel ja muudab koostöö tulemuste ettearvamatuks.

Vastutuse realiseerumise mehhanismi **süsteemsus** tähendab, et selle süsteemi elemendid peavad subjektide huvide kokkupuutepunktides esindama kogu süsteemi huve ja tasakaalustama eri subjektide kitsastest huvidest tulenevad püüdlused.



Joonis 13.4. Kohustuste täitmine ja õiguste realiseerimine normaalsest töörežiimist kõrvalekaldumisel.

Kui subjektide vastutusmehhanismid toimivad isoleeritult, siis nad ei anna vastutust produkti valmimise ahelat mööda edasi kõrvalekalde tegeliku põhjustajani. Sel juhul ei kujune vastutuse ühtset terviklikku ahelat, mis võimaldaks tagada häireteta koostöö. Harvad ei ole juhtumid, mil stiimulite ja sanktsioonide süsteemi isoleeritud elemendid on üksteisega vastuolus. Vastutuse realiseerumise vahendi süsteemsus tähendab veel, et stiimulid ja sanktsioonid on optimaalse suurusega ja tasakaalustatud suhetes. Vastutuse suurus määratakse kõrvalekalde tagajärgede majandusliku hinnanguga koostöö lõpptulemustes:

$$\Delta \Pi(i) = \Delta x_{\Pi}^i \cdot x_{\Pi}^A \cdot x_{\Pi}^B \cdots x_{\Pi}^{i-1} \cdot x_{\Pi}^{i+1} \cdots x_{\Pi}^N,$$

$$i = A, B, \dots, N,$$

kus $\Delta \Pi(i)$ — koostöö tulemuse võimalik (arvestuslik) kõrvalekalle planeeritud (lepingulisest) tasemest i -nda subjekti tegevuse kõrvalekalde tõttu plaanis või lepingus ettenähtust;

Δx_{Π}^i — i -nda subjekti tegevusest toimunud kõrvalekalde suurus plaanilisest või lepingulisest režiimist.

Sanktsioonid soovimatute kõrvalekallete eest ja stiimulid positiivsete muutuste ergutamiseks peavad vastama koostöö tulemuse muutustele. See nõue tagab erinevate koostööahelate optimaalse ühildumise. Kui trahvide või preemiate suurus ületab majanduslikult optimaalse taseme või nende suhted on tasakaalustamata, siis nad viivad majandussubjektide huvid tasakaalust välja. Selle tulemusena rikutakse produktide kujunemise ahelate optimaalsed suhted. Kui vanapaberi eest makstav hind ei kata selle kokkuostu viimise kulusid, siis rändab see lihtsalt prügmäele.

Vastutuse realiseerimise mehhanismi **tõhusus** tähendab järgmist:

- a) Stiimulid ja sanktsioonid peavad jõudma mõjusalt iga subjekti, kes osaleb koostööprotsessis ja avaldab selle tulemustele mõju.
- b) Stiimulite ja sanktsioonide mõju peab olema majandusprotsesside subjektide poolt tunnetatud kui arvestamist vääriv tegur oma tegevuse kujundamisel (tegutsemisalternatiivi valikul). Vastutuse realiseerimise mehhanismi elemendid (stiimulid ja sanktsioonid) on mõnikord formaalse bürokraatliku loomuga ning neil ei ole majandamispraktikas olulist mõju.

“Iga süsteem reageerib ainult sellistele väliskeskonna mõjudele, mille suurus ületab kindla tunnetusläve. Tunnetuslävi iseloomustab organisatsiooni tundlikkust väliste mõjutuste suhtes. Organi-

satsioonis on väljaspoolt tulevate mõjutuste vastu barjäärid: oma olemuselt võivad need olla sotsiaal-psühholoogilised, organisatsioonilised, majanduslikud jne. Barjääre uuriti peamiselt seoses innovatiivsete protsessidega, mis kantakse organisatsiooni väljastpoolt. Näib, et nüüd on kätte jõudnud aeg nende barjääride hoolikaks ja igakülgseks uurimiseks:

- ühelt poolt on barjäärid kui kaitsemehhanismid, mis hoiavad organisatsiooni iseseisvust väliskeskonna suhtes;
- teiselt poolt esinevad barjäärid tõketena organisatsiooni ja keskkonna vahelises ressursside ja produktide vahetuses (Хозяйственная организация ... 1986, lk 21). Juhtimisimpulsside mõjususe tähendab, et nende impulsside mõju suudab ületada ülaltoodud barjääri.

Tõhusus on vastutuse realiseerimise mehhanismi kompleksuse ja süsteemsuse saavutamise eelduseks: kõik komplekssed ja süsteemsed abinõud peavad olema ka tõhusad (mõjusad).

III VÄLISKESKKONNA OLUJATE TEGEMISE VÄLJATOOMINE JA NENDE KOGU NITRATA KASISE SÖÖTISE

III.1.1. VÄLISKESKKONNA KOGU NITRATA

Tegevustele ja tegevuste tulemustele, mis on seotud väliskeskkonna kogu nitraatidega, on kirjeldatud järgnevas tabelis. Tabelis on ka kirjeldatud, kuidas need tegevused on seotud väliskeskkonna kogu nitraatidega.

III OSA

VÄLISKESKKOND JA SELLE MÕJU ALTERNATIIVIDE REALISEERIMISELE

Tegevused, mis on seotud väliskeskkonna kogu nitraatidega, on kirjeldatud järgnevas tabelis. Tabelis on ka kirjeldatud, kuidas need tegevused on seotud väliskeskkonna kogu nitraatidega. Tabelis on ka kirjeldatud, kuidas need tegevused on seotud väliskeskkonna kogu nitraatidega.

Tegevused, mis on seotud väliskeskkonna kogu nitraatidega, on kirjeldatud järgnevas tabelis. Tabelis on ka kirjeldatud, kuidas need tegevused on seotud väliskeskkonna kogu nitraatidega. Tabelis on ka kirjeldatud, kuidas need tegevused on seotud väliskeskkonna kogu nitraatidega.

14. VÄLISKESKKONNA OLULISTE TEGURITE VÄLJATOOMINE JA NENDE MÕJU INTENSIIV- SUSE MÕÕTMINE

14.1. Väliskeskkonna kujunemise alused

Alternatiivide analüüsile pööratakse juhtimises kirjanuses küllaltki palju tähelepanu. Väliskeskkond ja selle mõjude analüüs on aga nii teoreetilises kui ka praktilises juhtimistegevuses jäänud tagaplaanile. Ebapiisavalt on uuritud majandussubjektide ja nende tegevuse väliskeskkonna suhete kujunemist. Väliskeskkonna mõjude analüüsi teoreetiline läbitöötamatus võib avaldada pidurdavat mõju latusalt töötava majandamismehhanismi kujundamisele. “Sel ajal kui süsteemi ja sellega seotud peamiste mõistete uurimisele on pühendatud umbes 1000 tööd, keskkonna olemust ja funktsioone praktiliselt ei vaadelda. Keskkonna mõiste teoreetilise ja metodoloogilise läbitöötamise puudulikkuse tõttu on autoritel suured erinevused keskkonna mõiste määratlemisel, piiritlemisel ja kasutamisel ning keskkonna ja organisatsiooni seoste käsitlemisel” (Хозяйственная организация ... 1986, lk. 14).

Nii alternatiive kui ka subjekti tegutsemise väliskeskkonda käsitletakse otsustusteoorias eksogeensete suurustena. Väliskeskkonna struktuur ja mõju mehhanism kujutaksid endast nagu spetsiifilist musta kasti, mis ei vaja ka sisulist analüüsi. Tähelepanu kontsentreeritakse alternatiivide realiseerimise tulemuste võrdleva hindamise probleemidele väliskeskkonna määramatuse tingimustes ja arvestades keskkonna mõju erinevusi tegutsemisalternatiividele. Majandustegevuse juhtimise praktikas ei ole selline idealiseeritud käsitlus õigustatud, sest juhtimistegevuses

tuleneb peamine raskus just väliskeskkonna struktuuri ning selle mõju mehhanismi ja intensiivsuse väljatoomise probleemidest kogu vaatlusaluste alternatiivide ruumi ja nende realiseerimise tulemuste ulatuses.

“Määramatus otsustusprotsessis on tingitud informatsiooni ebapiisavast hulgast ja usaldusvärsusest, kuid just informatsioonile toetudes valib juhtorgan teostatava alternatiivi. Eristatakse mitut liiki määramatust. Üldjuhul võib välja tuua järgmised levinumad liigid (Трыхаев 1981, lk. 8):

- 1) **põhimõtteline määramatus**, näiteks kvantmehhaanika teatud situatsioonides;
- 2) **määramatus, mida tekitab vaadeldav objektide ja elementide üldarv**, näiteks kui elementide arv ületab suurusjärgu 10^9 ;
- 3) **määramatus, mille põhjuseks on informatsiooni ebapiisavus ja ebausaldatavus tehnilistel, sotsiaalsetel ja muudel põhjustel**;
- 4) **määramatus, mida ei saa kõrvaldada määratuse liiga kõrge või üle jõu käiva hinna tõttu**;
- 5) **määramatus, mis on põhjustatud otsuseid vastu võtva organi poolt tema ebapiisavate teadmiste ja kogemuste tõttu** — otsustav organ ei tunne piisavalt hästi tegureid, mis kujundavad vastuvõetavat otsust;
- 6) **määramatus, mis tuleneb piirangutest otsustusprotsessis** (ajalised ja ruumilised piirangud, mis iseloomustavad otsustust mõjutavaid tegureid);
- 7) **määramatus, mida kutsub esile keskkonna toime või vastase tegevus, mis kujundavad otsustusprotsessi**”.

Väliskeskkonna struktuuri (s.t. väliskeskkonna võimalike seisundite) väljatoomise analüütiline olemus seisneb järgmises: esitatakse vaadeldava subjekti poolt juhitud majandustegevust mõjutavad tegurid; juhitud tegurite väärtuste kombinatsioonid kujutavad endast väliskeskkonna seisundeid. Tegurite juhitavateks ja juhitud teguriteks jaotamise küsimusi vaadeldi II osa peatükis 2. Väliskeskkonna tegurite ruumianalüüsi võib teha analoogiliselt

alternatiivide ruumi analüüsiga. Sõltumatute väliskeskkonna seisundite väljatoomiseks on otstarbekas sooritada juhitamatute tegurite süsteemi komponentanalüüs ja eraldada selle süsteemi sünteetilised ortogonaalsed komponendid.

Juhitavate tegurite (alternatiivide) ja juhitamatute tegurite (väliskeskkonna) määratud ruumid moodustavad ühtse vastastikku seotud terviku — vaadeldava subjekti tegevusruumi. **Kõik, mis jääb väljaspoole alternatiivide ruumi, on vaatlusaluse subjekti jaoks väliskeskkonnaks selle mõiste laias tähenduses.** Juhtimisotsuste ettevalmistamisel ei ole niisugune lai väliskeskkonna analüüsi käsitus viljakas. **Subjekti tegevuse väliskeskkonnana käsitletakse siin ainult seda juhitamatute tegurite osa, mis avaldab olulist mõju juhitavatele teguritele või alternatiivide realiseerimise tulemustele.**

Niisugune käsitus tundub esmapilgul triviaalsena. Tegelikuses aga ei järgita ei majanduspraktikas ega -teoorias enamasti väliskeskkonna analüüsi konkreetse nõuet. Väliskeskkonda vaadeldakse amorfse massina, mis näiliselt avaldab ühesugust mõju kõigile subjektidele ja suvalisele nende vastu võetud otsusele. Võrreldes konkreetsete alternatiivide realiseerimise tulemusi, ei eraldata tavaliselt osa, mis on põhjustatud välisteguritest (nende muutumisest). Alternatiivide realiseerimise negatiivsete tulemuste puhul püütakse aga kogu süü töö nõrga tulemuslikkuse eest veeretada välis- (juhitamatutele) teguritele. Sageli varjatakse sellega otsuse vastuvõtmisel (alternatiivi valikul) tehtud vigu.

Väliskeskkond determineerib subjekti tegevuse raamid või mõjutab oluliselt alternatiivide teostamise tulemusi. Järelikult on juhtimisotsuste ettevalmistamisel eelkõige vaja hoolikalt analüüsida tegutsemise tingimusi ja hinnata konkreetset iga väliskeskkonna parameetri mõju majandustegevuse eri aspektidele.

Väliskeskkonna puhul on tihedas seoses objektiivne (s.t. inimese tegevusest sõltumatu) ja subjektiivne (s.t. inimese poolt teadlikult loodud) aspekt või elemendid. Kuigi vaadeldava subjekti suhtes

on väliskeskkonnaks kõik subjekti seisukohalt juhitamatud tegurid, tuleb siiski printsiipsaalselt eristada juhitamatuse põhjustest sõltuvaid käsitusviise. Kui mingid tegevuse tingimused (kliimaatilised, meteoroloogilised, füsioloogilised ja teised sellesarnased, samuti stiihiliselt tekkivad ökoloogilised) on oma olemuselt juhitamatud, siis on juhtimise kvaliteedi tõstmise ainsaks võimaluseks neid tingimusi paremini tundma õppida ja arvestada nende mõju otsustuse ettevalmistusel. Kui aga juhitamatud tegurid kujunevad kõrgemalseisvate organite või koostööpartnerite tegevuse tulemusena (hinnad, tariifid, trahvid, normatiivid, limiidid jne.), tuleb oma tegevus küll väliskeskkonna tingimustega vastavusse viia, kuid samal ajal on vajalik ka väliskeskkonna kujunemist mõjutavate subjektiivsete tegurite pidev ja järjekindel analüüs. Selliste tegurite tulevast arengut prognoosides tuleb arvestada, et nad kujunevad kindlate subjektide huvidele vastavalt. Väliskeskkonna subjektiivsete elementide koordineerimises, tasakaalustamises ja mõjukuse suurendamises peituvad majanduse arengu kiirendamise suured reservid.

14.2. Majandustegevuse väliskeskkonna kujunemise probleemid

Otsustamisel püüdleme majandustegevuses optimumi, s.t. majanduslike eesmärkide saavutamise kõrgeima võimaliku taseme poole. Selle optimumi kvantitatiivsed parameetrid määratakse eelkõige majandussubjekti ja väliskeskkonna seoste iseloomu, stabiilsuse ja intensiivsusega. Paljude disproportsioonide süvenemine majanduses ja majanduse arengutempo aeglustumine on tihti paljuski tingitud majanduse organisatsioonilise struktuuri ebatäiuslikkusest, majandussubjektide ja väliskeskkonna suhete tasakaalustamatusest. Majanduse organisatsioonilise struktuuri täiustamisel on vaja arvestada majandussubjektide ühistegevuse optimaalsuse saavutamise nõuet.

Kõige üldisemas mõttes determineerivad majandusliku optimaalsuse kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid parameetreid majanduse seosed teiste ühiskonna allsüsteemidega (tehnilise, sotsiaalse, poliitilise, juriidilise ja kultuurilise ühiskonna dimensiooniga) ning ökoloogilise keskkonnaga. Sotsiaalpoliitilised, õiguslikud ja teised tingimused määravad majanduslikult optimaalse ülesande lahenduse struktuuri ja püstitatud eesmärkide saavutamise võimaliku taseme. Kliimatilised ja meteoroloogilised tingimused, tootlike jõudude ning sotsiaalse infrastruktuuri tase, samuti toodangu turustamise tingimused määravad näiteks põllumajanduskultuuride kasvupinna optimaalse struktuuri parameetrid ja võimaliku kogusaagi maksimaalse väärtuse.

Majanduse ja väliskeskkonna seoseid käsitletakse senini veel lihtsustatult, eelkõige teineteisele pandud piirangutena. Ühelt poolt, majanduse arengutase määrab sotsiaalse arengu, looduskeskkonna kaitse jne. võimalused. Teisalt, keskkonnakaitse nõuded, sotsiaalsed vajadused jne. kujundavad majanduse arengu variantidele raamistiku. Selline käsitus võimaldab saavutada majanduse arengu lokaalse optimumi mingil tinglikul ajamomendil. Pikaajalises perspektiivis võib niisugusel põhimõttel valitud majanduse arengu variant osutada mitteoptimaalseks.

Dünaamilise käsitluse eelduseks on oskus hinnata ühes ühiskonna alamsüsteemis toimunud muutuste tagajärgi kõigi teiste alam-süsteemide funktsioneerimise ja arengu kriteeriumide alusel. On vaja välja tuua sotsiaalsed, ökoloogilised ja muud majandusotsustuse realiseerimise tulemused. Peale selle tuleb aga hinnata ka tulevikus toimuvate muutuste majanduslikku efekti või hinda. Majandusliku tagasiside arvestamine võimaldab luua majanduse ja tema väliskeskkonna vaheliste seoste tasakaalustatud süsteemi, kasutades selleks majandusstiimuleid ja -sanktsioone, s.t. majandusregulaatoreid. Ainult sel viisil saab majandusele selgeks teha teiste ühiskondlike allsüsteemide vajadused ja nõudmised majanduse jaoks arusaadavas (mõjus) keeles. Samal ajal kindlustatakse majandussubjektidele täielik vabadus välja töötada ja

realiseerida sisemise arengu optimaalsed variandid. Sotsiaalselt või ökoloogiliselt ebasoovitavate tagajärgedega majanduse arengu variandid on tarvis teha majanduslikult eemaletõukavaks, s.t. kasutuks. Samal ajal luuakse stiimulid majanduse arengu variantidele, millel on positiivsed tagajärjed mingis teises ühiskonna allsüsteemis.

Teadlikult kujundatud majandussubjekti tegevuse väliskeskkonna tingimused (juriidilised normid, poliitilised kokkulepped, ökoloogilised arengustrategiad jms.) ei arvesta sageli majanduse arengu optimaalsuse nõuet. Kui majanduslikult põhjendatud tegevusvariant on vastuolus valitsevate, kuigi majandusolukorrale mittevastavate ideoloogiliste seisukohtadega, administratiivsete ettekirjutustega või bürokraatlike instruksioonidega, võib arenguvariandi otstarbekuse majanduslik hinnang tagaplaanile jääda. Rangete väliskeskkonna tingimuste bürokraatlik jälgimine ei ole sageli majanduslikult otstarbekas, kuid reeglite täitmist jälgivale bürokraadile ohutu. Majanduse ja väliskeskkonna seoste niisugune tasakaalustamatus on majandustegevuse optimaalsuse saavutamisel oluliseks takistuseks.

Samal ajal on majandussubjektide mõjutamise majanduslike vahendite süsteem sageli ebapiisav, et tagada väliskeskkonna normaalse funktsioneerimise nõude arvestamine majandussubjektide poolt. Keskkonnakahjude väikeste hüvitiste puhul venitavad ettevõtted sageli puhastusseadmete rajamisega ega taga ehitatud puhastusseadmete efektiivset tööd. Majandussanktsioonid ja -stiimulid tuleb kehtestada tasemel, mis tagaks majandussubjektide otsese majandusliku huvitatuse järgida väliskeskkonna nõudeid.

Majandusliku optimaalsuse nõudeid arvestades tuleks tasakaalustada taastootmisprotsessi peamiste staadiumide (tootmine, jaotamine, vahetus, tarbimine) suhted. Näiteks monopoolsel turul allutatakse tarbimine tootja diktaadile. Sellise tasakaalustamatuse tulemusena nõrgenevad tootmise arendamise tähtsad stiimulid,

eelkõige toodangu pidevaks uuendamiseks ja kvaliteedi tõstmiseks. Jaotussuhted peavad tasakaalustama tootmise ja tarbimise, kuid optimaalsetest jaotussuhetest kõrvalekaldumise korral arvestatakse ebapiisavalt nii tootmise kui ka tarbimise optimaalse arengu nõudeid.

Majandusliku optimaalsuse tagamise nõuetele peavad otsustusprotsessis vastama subjektide nii vertikaalsed kui ka horisontaalsed seosed. Kuigi majandussubjektide horisontaalsete seoste täiustamine on suure tähtsusega, suudab turg siin siiski suhted enam-vähem tasakaalustada. Majanduslike eesmärkide saavutamise võimaliku taseme kujunemisel on tähtis korrastada juhtimis-seosed (vertikaalsed seosed). Siia kuuluvad ühelt poolt riigi ja kohalike omavalitsuste ning teiselt poolt ettevõtete ja majapidamiste seosed.

Vertikaalsetest seostest sõltub väga paljuski ka horisontaalsete seoste iseloom ja struktuur. Ühiskonna juhtimise vertikaalne organisatsioon ei ole majanduslikus mõttes ühtne tervik. Raske on kujundada majandusmeetmete kompleksset süsteemi, mis võimaldaks ladusalt realiseerida ühiskonna arengu vajadusi.

Sageli püütakse majandussubjektide suunata administratiivsete abinõudega (käskude ja keeldudega). Juhtimise administratiivsed impulsid ei ole sageli majanduslikult piisavalt põhjendatud või toimivad koguni otseselt vastu majandusliku optimaalsuse nõuetele. Majanduslikult põhjendamatu administratiivne juhtimine põhjustab paratamatult juhtimissüsteemi tasakaalustamatuse. Ühelt poolt jäävad tasakaalustamata juhtorganite õigused ja vastutus. Teisalt viiakse juhitava (täidesaatva) tasandil tasakaalust välja kohustused ja võimalused. Administratiivses juhtimises võivad juhtorgan ja juhitava süsteem omavahel kergesti vastuollu sattuda. Juhtorgani administratiivsed korraldused ei ühildu juhivate subjektide sisemise arengu loogikaga ja sellest tulenevate arengueesmärkidega. Juhtimisimpulsse käsitletakse sel juhul piirangutena, millest lähtudes töötatakse välja optimaalne

alternatiiv oma vahetute majanduslike eesmärkide saavutamiseks (s.t. huvide realiseerimiseks). Selline olukord orienteerib majandussubjekte lokaalse optimumi saavutamisele, kuigi vastav arenguvariant ei vasta majanduse kui terviku optimaalse arengu strateegiale.

Juhtimisülesande lahendamiseks tuleb üldjuhul kujundada vastav välisseoste struktuur. See on võimalik ainult siis, kui majanduse regulaatorid on piisavalt paindlikud ja ühendavad kõik koostööks vajalikud subjektid ühtsesse ülesande lahendamiseks sobivasse seoste struktuuri. Üldiselt on selle struktuuri kujunemise aluseks lepingulised turusuhted koostööpartnerite vahel. Samal ajal tuleb aga majandusväliste (riiklike, sotsiaalsete või muude) aspektide arvestamiseks sekkuda turusuhetesse. Üldjuhul toimub see üldiste kõigi jaoks ühetaoliste seaduste abil, kuid oma funktsioon on ka administratiivsel sekkumisel. Administratiivselt tuleks sekkuda nii vähe kui võimalik ja nii palju kui hädasti vaja. Administratiivsete alluvussuhete süsteem segab ja pidurdab üldjuhul väliskeskkonnale adekvaatsete organisatsioonide ja struktuuride kujundamist. See omakorda raskendab püstitatud ülesande lahendamiseks optimaalse alternatiivi leidmist ja realiseerimist.

Majandussubjektidele tuleb luua tingimused, mis nõuavad neilt järjekindlat kriitilist lähenemist teadlikult kujundatavatele väliskeskkonna parameetritele, et leida teid nende täiustamiseks. Samal ajal peaks majandusstiimulite süsteem sundima majandussubjekte majandustegevuse parandamise võimaluste otsingutele vastavalt väliskeskkonna tingimuste muutumisele. Eelduseks on subjekti õiguste tasakaalustatus kõigil rahvamajanduse juhtimise tasanditel. Sel juhul tekib võimalus kõrvutada subjektide potentsiaalseid võimalusi ja nende tegevuse välistingimusi ning analüüsida mittejuhitavate tegurite kasutamise efektiivsust. Sellega saadakse kõigi majandussubjektide tegevuse välistingimuste (normatiivid, standardid, limiidid, maksumäärad ja muud piirangud) optimaalse kujundamise metodoloogiline alus.

14.3. Majandussubjekti väliskeskkonnaga adapteerumise probleemid

Majandussubjekti jaoks on väliskeskkond eelkõige selle subjekti taatele ja mõjudele mittealluv funktsioneerimise keskkond. Selle keskkonnaga parim adapteerumine on subjekti tegevuse edukuse tähtsaks eelduseks. Subjektide väliskeskkonnaga adapteerimise analüütilisel kindlustamisel võib esile tõsta järgmised etapid:

- a) **välja tuua juhitamatud tegurid**, millel võib teoreetilisest seosteanalüüsist lähtudes olla mõju püstitatud juhtimisülesande lahendamisel;
- b) **modelleerida kvantitatiivselt ja mõõta empiiriliselt juhitamatute tegurite mõju intensiivsust** nii juhitavatele teguritele (alternatiivide ruumile) kui ka alternatiivide realiseerimise tulemustele;
- c) **määrata alternatiivide realiseerimise tulemuste objektiivselt tingitud (normatiivne) tase** juhitamatute tegurite konkreetsete väärtuste alusel.

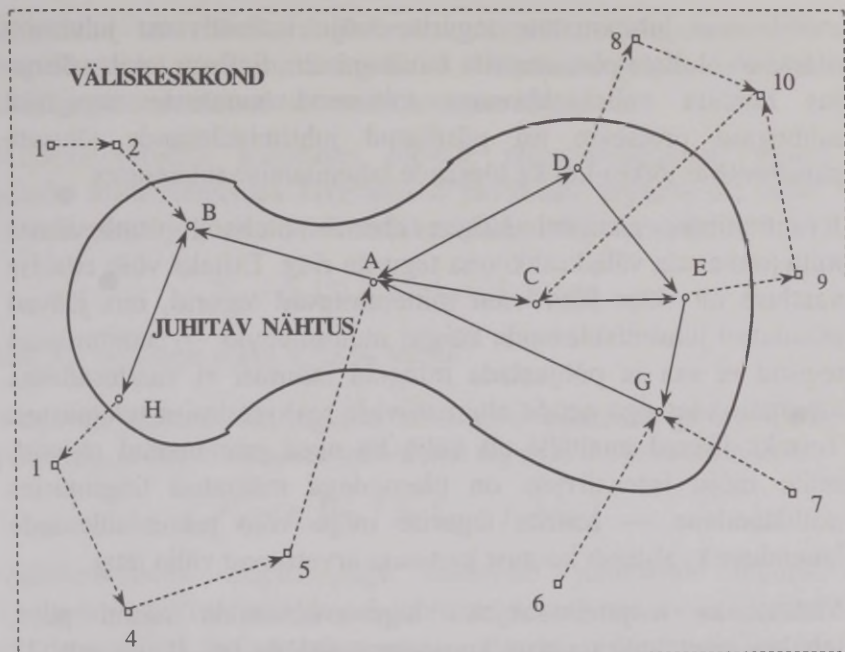
Juhitamatute tegurite väljatoomine tähendab majandusprotsesside kvalitatiivset analüüsi. Kõigist väliskeskkonna teguritest võetakse vaatluse alla ainult need, mis avaldavad olulist mõju püstitatud juhtimisülesande lahendamisele. See tähendab, et lõpmatust hulgast teoreetiliselt võimalikest seostest ja mõjudest võetakse vaatluse alla ainult need, millel konkreetse juhtimisülesande piires on praktiline tähtsus alternatiivse tegevusvariandi valimisel. Etapi olemus seisneb püstitatud juhtimisülesande väliskeskkonna ja majandussubjekti tegevuse põhjus-tagajärg-seoste analüüsis. Selle analüüsietapi kvaliteedi tagamisel on peamiseks nõudeks seoste uurimise kompleksuse tagamine. Võib eristada uurimistöö sisemist ja välimist kompleksust.

Analüüsi kompleksuse tagamisel on lähtepunktiks sisemine kompleksus — püstitatud ülesande kompleksne peegeldamine. See tähendab, et välja tuleb tuua kõik peamised juhitava protsessi elemendid ja parameetrid, sõlmpunktid ning nende seosed. Välise

komplekssuse tagamine tähendab, et iseloomustatakse igakülgselt väliskeskkonna seoseid püstitatud juhtimisülesande peamiste elementidega. Joonisel 14.1 kujutatakse tinglikku juhtimisülesannet seitsme peamise elemendiga A kuni G ja tuuakse välja kümme väliskeskkonna elementi (1, ...10), mis on tähtsad püstitatud ülesande lahendamise seisukohalt. Kui juhtimisülesannet ei käsitleta komplekselt, siis esitatakse puudulikult ülesande sisestruktuur ja/või jäävad paratamatult tähelepanu alt välja mõned tähtsad seosed väliskeskkonnaga. Selle tulemusena suureneb otsustusprotsessis määramatus (väliskeskkonna prognoosimatu mõju).

Juhtimisülesannete seosed väliskeskkonnaga on mitmekesised. Väliskeskkonna element 2 vahendab elemendi 1 mõju vaadeldava ülesande parameetrile B. Niisugused põhjus-tagajärg-seosed võivad olla ka tunduvalt pikemad. Väliskeskkonna elemendid 3, 4 ja 5 vahendavad ülesande parameetri G tagasisidet parameetriga A — need elemendid on protsessisiselt omavahel seotud ainult kaudselt elemendi B kaudu ja ühesuunalise seose vormis. Elementidel 6 ja 7 on lihtne otsene mõju otsustusülesande parameetrile F. Samal ajal vahendab aga väliskeskkonna element 10 kahte erinevat mõjuahelat parameetrile C.

Juhtimisülesande kompleksuse tagamise selle etapi edukus sõltub majandusteooria arengutasemest, sest teoreetiline käsitlus peab avama juhitavate protsesside põhjus-tagajärg-seoste olemuse.



Joonis 14.1. Püstitatud juhtimisülesande seos selle lahendamise väliskeskkonnaga.

Teoreetilised üldteadmised tuleb ühendada konkreetsete teadmistega püstitatud juhtimisülesande lahendamise ruumilistest ja ajalistest tingimustest. Teooria peab kindlustama, et ükski oluline väliskeskkonna tegur ei jääks vaatluse alt välja. Konkreetsete majandustingimuste tundmine võimaldab teoreetiliselt võimalike (potentsiaalsete) mõjurite hulgast valida need, mis on olulised konkreetse juhtimisülesande jaoks antud ajal ja kohal. Kujuneb põhjus-tagajärg-seoste graafik, mis esitatakse illustratiivselt joonisel 14.1. Järgmisel analüüsi etapil toimub teoreetiliselt väljatoodud tegurite mõju kvantitatiivne analüüs, konstrueeritakse juhtimisülesande parameetrite ja väliskeskkonna tegurite seoste kvantitatiivsed mudelid. Nende mudelite alusel

mõõdetakse juhitamata tegurite mõju intensiivsust juhtimisülesande oluliste parameetrite muutumisele. Sellega tekib võimalus hinnata väliskeskkonnas toimunud muutuste tagajärjel toimuvaid protsesse nii püstitatud juhtimisülesande tähtsate parameetrite lõikes kui ka ülesande lahendamise tulemustes.

Kvantitatiivse analüüsi käigus aheneb oluliselt vaatlusaluste mittejuhitavate väliskeskkonna tegurite ring. Esiteks võib edasise vaatluse alt välja jätta need mittejuhitavad tegurid, mis jäävad püstitatud juhtimisülesande käigus muutumatuks — muutumatud tegurid ei saa ju põhjustada mingeid muutusi ei vaatlusalustes alternatiivides ega nende alternatiivide realiseerimise tulemustes. Teiseks jäävad analüüsi alt välja ka need juhitamata tegurid, mille mõju intensiivsus on ülesandega määratud tingimustes nullilähedane — selliste tegurite mõju võib juhtimisülesande lahenduse kvaliteedi kaotust kartmata arvestusest välja jätta.

Määramaks majandussubjekti tegevusvariantide ruumi piire, tehakse juhitavate tegurite komponentanalüüs (vt. II osa ptk. 2). Selle tulemusena kujuneb korrastatud ettekujutus alternatiivide ruumist algse tegurisüsteemi sünteetiliste ortogonaalsete komponentide vahendusel. Analoogiliselt toimub väliskeskkonna (juhitamatute tegurite ruumi) kvantitatiivne korrastamine. Matemaatilistatistiliste meetodite rakendamine majandusnäitajate modelleerimisel ei sõltu nende näitajatega iseloomustatavate tegurite juhitavusest või juhitamatusesest.

Kõrvuti täielikult juhitavate teguritega on majandussubjekti käsutuses ka tegureid, mis on osaliselt juhitavad. Tegurite juhitavus on üldse suhteline. Iga teguri muutumisel on teatud piirid. Inimese tööaja pikkus sõltub näiteks tema füüsilisest ja vaimsest võimekusest (süsteemi sisemised parameetrid) ning inimese seisukohalt juhitamata teguritest (tööseadusandlus, sisendite hankimise õigeaegsus jms.). Järelikult on alternatiivide ruumi määratlemisel tarvis arvestada, et sellele avaldavad mõju juhitamata väliskeskkonna tegurid. Näiliselt juhitavate tegurite

muutmine on mõnikord sedavõrd rangelt reguleeritud välisingimustega, et juhtimise tegelikud võimalused piirduvad väliste ettekirjutuste ja instruksioonide arvestamisega.

Majandussubjekti käsutuses olevate tegevusvariantide ruumi piiride määratlemiseks koostatakse juhitavate tegurite X_i sõltuvuse mudelid juhitamatutest väliskeskkonna teguritest S_k :

$$X_i = \gamma_{ik}(S_k), \quad i = \overline{1, n}, \quad k = \overline{1, m},$$

kus γ_{ik} — seose vorm X_i ja S_k vahel.

Vastavalt juhitamatute tegurite muutumise alumisele ja ülemisele piirile S_{ka} ja $S_{kü}$ määratakse juhitavate tegurite muutumise piirid:

$$F_{ia} = \gamma_{ik}(S_{ka}) \text{ ja } F_{iü} = \gamma_{ik}(S_{kü}).$$

Väliskeskkonna tingimustega määratud juhitavate tegurite muutumise piirides avaldavad juhitamatud tegurid mõju alternatiivide realiseerimise tulemustele. Nende mõjude kvantifitseerimise aluseks on alternatiivide realiseerimise tulemuste Y_j sõltuvusmudelid juhitamatutest teguritest S_k :

$$Y_j = F_{jk}(S_k), \quad j = \overline{1, r}, \quad k = \overline{1, m}.$$

Juhitamatute tegurite mõju intensiivsuse modelleerimine nii alternatiivide ruumi kui ka alternatiivide realiseerimise tulemuste suhtes toimub analoogiliselt alternatiivide realiseerimise tulemuste modelleerimisega juhitavate tegurite abil (vt. II osa ptk. 3).

Toetudes alternatiivide realiseerimise tulemuste sõltuvusmudelitele juhitamatutest teguritest, määratakse majandussubjekti tegevuse tulemuste objektiivselt tingitud tase. Väliskeskkond (ilmastik, maa ja tooraine kvaliteet, töövahendite tootlikkus ja töökindlus, sotsiaalse infrastruktuuri arengutase, toodangu ja varude hinnad, teenuste tariifid jne.) kujundab majandussubjekti tegevuse baastaseme, mis vastab vaadeldava subjekti (üksikindviid, töö-

grupp, ettevõtte kollektiiv) keskmistele jõupingutustele ja töö keskmisele kvaliteedile:

$$Y^*_{jl} = f_j(\overline{x_i}) + F_j(s_{kl}), \quad i = \overline{1, n}, \quad k = \overline{1, m},$$

kus Y^*_{jl} — tulemusnäitaja Y_j objektiivselt tingitud tase majandussubjekti l jaoks;

$\overline{x_i}$ — juhitava teguri X_i ($i = \overline{1, n}$) keskmine tase vaatlusaluses subjektide kogumis;

s_{kl} — mittejuhitava teguri S_k tegelik tase majandussubjektil ($k = \overline{1, m}$).

Majandussubjekt peab kandma vastutust oma tööpanuse eest, mis kutsub esile tegevuse tulemuste (toodangu hulk, toodete kvaliteet jne.) kõrvalekalde objektiivselt tingitud baastasemest allapoole (halb töö, mis vähendab sissetulekuid) või ülespoole (preemiat vääriv hea töö).

Põllumajandusettevõtte töötajad võivad heades ilmastikuoludes koguda suure saagi. Ebasoodsates oludes tuleb saak paratamatult vilets ka ülipingelise töö korral. Loomulikult suurendab kvaliteetne töö tulemuslikkust igasugustes tingimustes, nagu halb töö vähendab tulemuslikkust nii heades kui ka halvades oludes tehtud töö. Muutumatu keskkonnatingimuste puhul annab hea töö parema tulemuse kui halb töö, kuid tulemuste põhjal ei saa iseenesest väita, kas töötaja on töötanud hästi või halvasti. Juhtimise efektiivsuse seisukohalt on ebaõige ja kahjulik kiita ning premeerida töötajat töötulemuste kõrge absoluuttaseme alusel ja karistada (vähendada töötasu) madala taseme puhul ilma neid tulemusi objektiivselt tingitud baastasemega võrdlemata. Objektiivselt halvades tingimustes ei ole töötajal sel juhul mõtet pingutada, sest ka parima tahtmise korral ei ole tal võimalik saavutada väga häid tulemusi. Väga soodsates oludes pole aga töötajal mõtet pingutada, sest hindamise aluseks võetav tulemus on ilma selletagi piisavalt hea.

Analoogselt eelnevaga on tarvis võrrelda töö tulemuslikkuse reaalsel muutust tulemuslikkuse objektiivselt tingitud baastaseme muutusega, et välja tuua muutuste tegelikud põhjused. Muutus võib olla tingitud töötaja tööpanuse suurenemisest või vähenemisest, aga samahästi ka majandamise välistingimuste muutustest. Määrates juhitatute tegurite mõjuga objektiivselt tingitud tegevuse tulemuslikkuse baastaseme, loome planeerimise, normeerimise ja stimuleerimise teadusliku aluse. Stimuleerimise baas ei saa majandussubjekti jaoks olla konstantne suurus, sest kõigi juhitatute tegurite mõju alternatiivi realiseerimise perioodiks ei ole võimalik prognoosida. Normatiivid ja muud seesugused juhtimisvahendid tuleb esitada juhitatute tegurite funktsioonidena. Juhitavust vaadatakse selle subjekti seisukohalt, kelle juhtimiseks normatiivid koostatakse:

$$Y^n_j = \overline{y_j} + \sum_{k=1}^{m_1} \Delta y_j(S_k) + \sum_{k=m_1+1}^m \Delta y_j(S_k),$$

kus Y^n_j — normeeritav tegevuse tulemuslikkuse näitaja ($j = \overline{1, r}$);

y_j — näitaja Y_j keskmine tase või eelmise perioodi tase, mis vastab keskmistele (eelmise perioodi jooksul saavutatud majandussubjekti töö pingelisusele ja kvaliteedile); see tase määratakse juhitavate tegurite rakendamise keskmise (eelmisel perioodil saavutatud) tasemega keskmistes (või eelmise perioodi) väliskeskkonna tingimustes;

$\Delta y_j(S_k)$ — näitaja S_j tegeliku taseme kõrvalekalle keskmisest (eelmise perioodi) tasemest \overline{y} mittejuhitava teguri S_k ($k = \overline{1, m}$) taseme erinevuse tõttu keskmisest (eelmisel perioodil saavutatust):

S_1, \dots, S_{m_1} — vaadeldava subjekti seisukohalt juhitud tegurid, mille tase on täpselt määratletud või prognoositud normatiivi koostamiseks;

S_{m_1+1}, \dots, S_m — juhitud tegurid, mille muutumist ei ole võimalik kontrollida või prognoosida.

Tulemusnäitaja Y_j kõrvalekalde suurus keskmisest tasemest juhitud tegurite S_k mõjul väljendub järgmises valemis:

$$\Delta y_{jl}(S_k) = F_{jk}(s_{kl}) - F_{jk}(\overline{s_k}),$$

kus s_{kl} — juhitud teguri S_k tegelik väärtus;

$\overline{s_k}$ — juhitud teguri S_k keskmine või eelmise perioodi tase.

Normatiivi kontrollitavad või täpselt prognoositavad koostisosad $\Delta y_j(S_k, k = \overline{1, m})$ võimaldavad täpsustada näitaja Y_j objektiivselt tingitud baastaseme vaatlusaluse objekti jaoks, kuid normeeritava näitaja objektiivselt tingitud taseme lõplik arv väärtus selgub alles pärast protsessi lõppemist. Siis on selged selle näitaja muutused kontrollimatute ja prognoosimatute väliskeskkonnategurite $S_k (k = \overline{m_\Delta + 1, m})$ mõjul. See tähendab, et normatiivi y_j^n võib esitada ainult intervalli kujul:

$$y_{ja} \leq y_j^n \leq y_{jü}.$$

Normatiivi muutumiskiirid (alumine — y_{ja} ja ülemine — $y_{jü}$) määratakse vastavalt kontrollimatute ja prognoosimatute väliskeskkonna tegurite kõrvalekalde piiridega (s_{ka} ja $s_{kü}$) keskmisest (või eelmise perioodi) tasemest s_k :

$$y_{ja} = \overline{y_j} + \sum_{k=1}^{m_1} y_j(S_k) + \sum_{k=m_1+1}^m [F_{jk}(S_{ka}) - F_{jk}(\overline{s_k})];$$

$$y_{j\bar{j}} = \overline{y_j} + \sum_{k=1}^{m_1} y_j(S_k) + \sum_{k=m_1+1}^m [F_{jk}(S_{k\bar{k}}) - F_{jk}(\overline{S_k})]$$

Juhitamata tegurite S_{m_1+1}, \dots, S_m väärtuste jaotumise tõenäosuste alusel võib määrata tulemusnäitaja Y_j ühe või teise konkreetse väärtuse tekkimise tõenäosuse või tõenäosuse, et konkreetne Y_j väärtus asub mingis intervallis. Need tõenäosused võimaldavad kooskõlastada koostööpartnerite tegevust. Tulemusnäitaja Y_j alumist piiri (y_{ja}) võib vaadelda kui rangelt determineeritud taset, millest tegelik tulemusnäitaja väärtus on igal juhul parem. Näitaja kõrgema taseme (kuni $y_{j\bar{j}}$) saavutamine sõltub sellest, kuidas kujuneb juhuslikult muutuvate tegurite tase. Sellise vahepealse taseme saavutamist võib oodata ainult mingi tõenäosusega. Alampiirist kõrgema taseme normeerimine või planeerimine nõuab paralleelselt abinõude väljatöötamist, mis tagaksid protsessi häireteta kulgemise ka juhul, kui ilmnevad negatiivsed hälbed.

Majandussubjekti tegevuse retrospektiivne hindamine toimub vaadeldava tulemusnäitaja Y_j objektiivselt tingitud baastaseme (y_j^*) alusel. See baastase saadakse, kasutades näitaja Y_j kvantitatiivses mudelis juhitamatute tegurite tegelikke väärtusi s_k^* :

$$y_j^* = \overline{y_j} + \sum_{k=1}^m [F_{jk}(s_k^*) - F_{jk}(\overline{S_k})], \quad j = \overline{1, r}.$$

Tulemusnäitaja Y_j tegelike väärtuste (y_j) võrdlemine objektiivselt tingitud baastasemega y_j^* võimaldab hinnata vaatlusaluse subjekti töö kvaliteeti, täpsemalt öeldes tema tööpanust.

$$\Delta y_j = y_j - y_j^*, \quad j = \overline{1, r}.$$

Tööpanuse näitaja kvantitatiivse hinnangu Δy_j olemus sõltub baastaseme y_j^* olemusest. Tööpanuse hinnang väljendab tegeliku töö pingelisuse suhet selle baassuurusega:

$\Delta y_j < 0$ tähendab, et tööpanus on halvendanud tegelikku tulemust, võrreldes baastasemega (keskmise tasemega või eelmise perioodi tasemega);

$\Delta y_j > 0$ tähendab, et positiivne tööpanus on võimaldanud saavutada tegeliku tulemuse, mis ületab baastaset.

Juhitamata teurite mõjust puhastatud tööpanuse hinnang on majandussubjektide materiaalse ja moraalse stimuleerimise teaduslik alus kõigil majanduse juhtimise tasanditel.

15. VÄLISKESKKONNA SEISUNDI MÄÄRAMA- TUSE ASTE JA SELLE MÕJU OTSUSTAMISELE

Üheselt määratud väliskeskkonna tingimustega kujundatakse determineeritult kirjeldatav osa majandussubjekti tegevuse tulemuste objektiivselt tingitud baastasemetest alternatiivide kaupa $y_j^{\text{det}}(X_i)$:

$$y_j^{\text{det}}(X_i) = \overline{y_j} + \sum_{i=1}^m \Delta y_j(X_i) + \sum_{k=1}^{m_1} \Delta y_j(S_k), \quad j = \overline{1, r},$$

kus $\overline{y_j}$ — tulemusnäitaja Y_j tase kõigi tegurite (nii juhitavate kui ka juhitamatute) keskmise taseme korral;

$\Delta y_j(X_i)$ — tulemusnäitaja Y_j hälve keskmisest tasemest y_j majandussubjekti jõupingutuste tulemusena, s.t. juhitavate tegurite X_i tegelike väärtuste hälbe tõttu keskmisest tasemest;

$\Delta y_j(S_k)$ — majandussubjektile teadaolev (prognoositav) tulemusnäitaja Y_j hälve keskmisest tasemest üheselt määratud väliskeskkonna tingimuste (tegurite) mõju tõttu.

Konkreetsel l -nda subjekti panust hinnatakse valemiga:

$$\Delta y_{jl}(X_i) = f_{ji}(x_{il}) - f_{ji}(\overline{x_i}), \quad i = \overline{1, n},$$

kus x_{il} — juhitava teguri X_i tegelik väärtus;

$\overline{x_i}$ — juhitava teguri X_i keskmine tase.

Majandussubjekti jaoks on näitaja $y_j^{\text{det}}(X_i)$ keskseks suuruseks, mis iseloomustab tema tegevuse tulemusi tulemusnäitaja Y_j seisukohalt. Kuna teatud osa väliskeskkonna tegurite

$S_k (k = \overline{m_1 + 1, m})$ tase ei ole prognoositav, siis tegelikult saavutatakse tase $y_j(X_i)$ erineb determineeritud tasemest $y_j^{\det}(X_i)$ järgmise suuruse võrra:

$$y_j(X_i) - y_j^{\det}(X_i) = \Delta y_j^{\text{stoh}};$$

$$\Delta y_{jl}^{\text{stoh}} = \Delta y(S_k, k = \overline{m_1 + 1, m}) = \sum_{k=m_1+1}^m [F_{jk}(s_{kl}) - F_{jk}(\overline{s_k})].$$

Otsuse vastuvõtmisel peab majandussubjekt arvestama, et tegelik tegevuse tulemus tulemusnäitaja Y_j alusel võib teatud piirides kõikuda.

$$y_j^{\det}(X_i) - \Delta y_j^{\text{stoh}}(s_{ka}) \leq y_j(X_i) \leq y_j^{\det}(X_i) + \Delta y_j^{\text{stoh}}(s_{k\bar{u}}),$$

$$k = \overline{m_1 + 1, m},$$

kus $s_{ka}, s_{k\bar{u}}$ — juhitamatu teguri S_k võimaliku muutumise alumine ja ülemine piirväärtus.

Ebaõige, s.t. majanduslikult kahjulik oleks võtta otsus vastu alternatiivi realiseerimise tulemuslikkuse determineeritud osahinnangu alusel, sest stohhastiline osa võib avaldada alternatiivide võrreldavale tulemuslikkusele olulist mõju.

Tegevustulemuste stohhastilise osa analüüsimisel eeldatakse, et väliskeskkonna stohhastiliste muutumise piirid ja nende tegurite poolt tulemusnäitajatele avaldatava mõju mudeli analüütiline vorm (võrrandi kuju) on majandussubjektile teada. Eeldus tuleneb sellest, et seoste modelleerimise metoodika on ühesugune kõigi tegurite jaoks, sõltumata nende juhitavusest või määramatuse astmest. Neid küsimusi käsitleti teise osa kolmandas peatükis.

Alternatiivide elluviimise tulemuste stohhastilise osa analüüsi aluseks on informatsioon väliskeskkonna erinevate seisundite tekkimise tõenäosuste jaotustest. Erinevate juhitamatute tegurite lõikes varieerub informatsiooniga kindlustatus täielikust määra-

matuses (ei ole mingit informatsiooni tõenäosuste jaotusest) kuni täieliku määratuseni (100% tõenäosusega võib ennustada juhita-matu teguri konkreetse väärtuse). Täieliku määratuse juhtum kuulub alternatiivide teostamise tulemuste determineeritud osa analüüsi alla.

Majandussubjekti juhtimislikku positsiooni täieliku määratuse ja määratuse vahel tähistatakse otsustusteoorias kui (majandus-likku) riskisituatsiooni. Muudel võrdsetel asjaoludel, s.t. ühe ja sama juhtimisülesande lahendamisel on risk alternatiivi elluviimi-se tulemuste prognoosimisel eksida seda suurem, mida vähem informatsiooni on väliskeskkonna seisundite esinemise tõenäosus-te jaotumise kohta. Täielikule määratusele on iseloomulik informatsiooni täielik puudumine ja maksimaalne risk.

Väliskeskkonna seisundite analüüsi ülesandeks on informatsiooni töötlemine ja tõenäosuste jaotuste väljatoomine, et vähendada võimalikult riski tegevuse tulemuste prognoosimisel. Informat-sioon võib esineda formaliseeritud ja formaliseerimata kujul. Formaliseeritud informatsiooni töötlemine võimaldab välja tuua nn. **objektiivsed tõenäosused**. Mitteformaliseeritud informatsioo-ni hinnatakse heuristiliste analüüsimeetoditega, mille tulemusena saadakse nn. **subjektiivsed tõenäosused**.

Objektiivsed tõenäosused saab näiteks välja tuua järgmiste ülesannete lahendamisel (Bamberg 1981, lk 60):

- loteriil osalemise eeldatavate tulemuste hindamine: kombina-toorika meetoditele tuginedes võib täpselt välja arvutada erinevate tegutsemisvariantide tulemuslikkuse (panuse kaota-misest kuni peavõidu omandamiseni);
- elu-, vara-, liikluskindlustuse jms. tulemuste hindamine: õnnetusjuhtumeid, kuritegevust jms. iseloomustava statistilise materjali põhjal saab üsna täpselt hinnata kahjuvariantide tõe-näosusi;
- laomajanduse juhtimine: eelmiste perioodide majandus-tegevust iseloomustavate aegridade analüüsi põhjal saab

küllaltki täpselt hinnata varuosade vajaduse tekkimise tõenäosuste jaotuse.

Kui juhtiva subjekti käsutuses on piisavalt empiirilist informatsiooni, ei kujune tõenäosuste hindamine eriliseks probleemiks. Empiirilisi andmeid töödeldakse tõenäosuste hindamise statistiliste meetoditega. Selline olukord on iseloomulik ettevõtete majandustegevuse analüüsile, sest ettevõttes korduvad sageli ühtaolised otsustusprotsessid. Objektiivsete tõenäosuste kasutamise peamiseks probleemiks on hoopis see, kui võrd on mineviku seaduspärasused ülekantavad tulevikku.

Kui subjektile puudub empiiriline materjal objektiivsete tõenäosuste hindamiseks, siis võib subjekt ometi mõnikord kogemustele ja intuitsioonile toetudes välja tuua teatud suhted erinevate väliskeskkonna seisundite tekkimise võimaluste vahel. Sel teel saadud subjektiivsed tõenäosused (või subjektiivne veendumus) mängivad otsustusprotsessis formaalselt sama rolli nagu objektiivsed tõenäosusedki. Seetõttu kasutatakse edaspidi ainult tõenäosuse mõistet, sõltumata tõenäosuste hindamise informatsioonilistest ja meetodilistest alustest.

Subjektiivsete tõenäosuste väljatoomiseks on kaks käsitlusviisi (Bamberg 1981, lk. 63–64).

1. Uuritava teguri väärtuste esinemise tõenäosuste jaotust kirjeldatakse standardjaotuste kaudu. Standardjaotuse kasutamise eeliseks on see, et jaotuse esitamiseks on vaja ainult väikest hulka parameetreid. See tähendab aga omakorda, et nõutav alginformatsiooni kogus on tagasihoidlik;
2. Kui tõenäosuste standardjaotuste kasutamine on põhjendamatu, siis võib tõenäosuste tundmatut jaotust hinnata süstemaatilise ekspertküsitlusega. Küsitlus võimaldab korrastada juhitamatu teguri võimalikud väärtused ordinaalse skaala alusel. Seejärel esitatakse saadud kvalitatiivne järjestus kvantitatiivsete hinnangute abil selliselt, et esitus vastaks tõenäosuste arvutamise aksiomaatikale.

Täieliku informatsiooni olemasolu ei tähenda veel, et juhitamatute tegurite käitumine on üheselt määratud. Probleemi olemus seisneb selles, et informatsiooni hulk ei ole konstantne suurus. Aja kulgedes saame üha rohkem informatsiooni juhitamatute tegurite käitumise kohta. Informatsiooni maksimum saavutatakse juhitava protsessi lõppemisel, mil on täielik informatsioon ka väliskeskkonna tegelikkuses realiseerunud seisundite kohta. Otsus tuleb aga vastu võtta loomulikult enne juhitava protsessi algaasi jõudmist. See tähendab, et otsuse vastuvõtmise momendil ei saa meie käes põhimõtteliselt olla maksimumkogust informatsiooni väliskeskkonna seisundite kohta. Isegi juhul, kui majandus-subjekti käsutuses oleks kogu võimalik otsustamise momendil olemasolev informatsioon, jääks otsustaja olukord teatud ulatuses määramatuks. Näiteks enne panuse tegemist ja ruletiketta pöörlema lükkamist oleme täielikult informeeritud mängu olemusest ja tingimustest, kuid mängu tulemus (panuse vastavus võitnud numbrile) jääb ruletiketta seiskumiseni ometi määramatuks.

Väliskeskkonna tingimuste määramatus tõstatab küsimuse otsuse vastuvõtmise optimaalsest ajamomendist. Ühelt poolt tuleb otsustuse vastuvõtmine edasi lükata võimalikult hilisele ajamomendile, et suurendada maksimaalselt otsustuse vastuvõtmiseks vajaliku informatsiooni kogust (eelkõige just väliskeskkonna seisundite kohta). Teisalt oleks vaja otsus vastu võtta võimalikult varasel ajamomendil, et otsuse täitmise graafik ei kujuneks liiga pingeliseks ja oleks tagatud juhitava protsessi lõpetamine planeeritud (lepinguga kindlaks määratud) ajamomendiks.

Määramatuse vähendamine majandusprotsesside juhtimisel informatsiooni kogumise ja töötlemise teel on tulemuslik eelkõige just objektiivselt juhitamatute tegurite (meteoroloogilised ja kliimaatilised tingimused vms.) mõju arvesse võtmisel. Teadlikult kujundatud väliskeskkonna osas (standardid, normatiivid, maksimummäärad, lõivutariifid jne.) tuleb otsustavale subjektile tagada täielik määratus (täielik informatsioon). See tähendab, et kõik teadlikult kujundatavate majandamistingimuste muutused peaksid

subjektini jõudma enne neid tingimusi arvestavate otsuste vastuvõtmise optimaalset ajamomenti. Majandussubjektide jaoks oleks parim, kui kõikvõimalikud normatiivid, standardid ja tariifid püsiks stabiilsena võimalikult pika aja jooksul, sest nende muutustega kurssi viimine ja otsustustes arvestamine põhjustab lisakulutusi.

Inimtahtest sõltumatute välistingimuste ja teadlikult kujundatavate regulaatorite vahepeal asuvad turu nähtamatu käe kujundatavad tingimused. Ühelt poolt on turusubjektid vabad oma kaupadele hinna määramisel, s.t. maksetingimuste kujundamisel, müügijärgse teeninduse pakkumisel ja muudes taolistes otsustustes. Teisalt suruvad aga turujõud, eelkõige konkurentsivõitlus, subjektidele peale kindlad käitumisreeglid, kui nad soovivad turul pikka aega edukad olla. Turu nähtamatu käega kujundatavad tingimused — toodangu ja ressursside hinnatase jms. — ei ole küll sageli stabiilsed, kuid objektiivse informatsiooni olemasolu korral turu olukorra kohta ja korrektse meetodikaga on need piisava täpsusega prognoositavad. Paraku ei ole kõigil otsustajatel (eelkõige üksiküritajatel ja väikeettevõtjatel) võimalik hankida piisavalt informatsiooni turu olukorra kohta ja neil ei ole ka piisavaid teadmisi olemasoleva informatsiooni kasutamiseks. Sellised subjektid sõltuvad oma otsustustes liialt üldmajanduslikest prognoosidest, mis enamasti ei kajasta piisava täpsusega nende poolt vastuvõetava otsustuse väliskeskkonna tingimusi.

Osa juhitamatute tegurite taseme määramatuse tõttu saab alternatiivide teostamise tulemusi ennustada ainult teatud tõenäosuslikes piirides. Väliskeskkonna tingimuste $S_k(k = \overline{m_1 + 1, m})$ seisundite tekkimise tõenäosuste jaotuste alusel kujunevad tulemusnäitajate Y_j konkreetsete väärtusteni jõudmise tõenäosuste jaotused. See tähendab, et alternatiivi kasulikkusehinnang (Z_0) prognoositakse samuti ainult kasulikkusehinnangute tõenäosuste jaotuste kujul. Seega kujutab alternatiivi võimalik kasulikkusehinnang endast intervalli, milles väärtused esinevad erisuguse tõenäosusega. Et

järjestada alternatiivid kasulikkusehinnangute Z_0 alusel ja valida kriteeriumist lähtudes parim tegutsemisvariant, oleks aga vaja alternatiivide kasulikkuse ühest hinnangut. Seega on ülesandeks välja töötada iga alternatiivi jaoks sünteetiline kasulikkusehinnang, mis võimaldaks alternatiive üheselt järjestada.

Majandusprotsesside siseseoste analüüs võimaldab meil välja tuua järgmised otsustuse ettevalmistamise etapid:

$$X_i, S_k(P_k) \xrightarrow{f_{ij}, F_{ij}} Y_j(P_k) \xrightarrow{L_{j0}} Z_0(P_0).$$

Arvestades tõenäosuste jaotusi P_k , on tarvis alternatiivide kasulikkuse võimalike väärtuste Z_0 jaotuselt üle minna oodatava kasulikkuse ühestele hinnangukomponentidele Z_0 :

$$Z_0(P_k) \xrightarrow{E_{0k}} \bar{Z}_0.$$

Selle analüüsietapi tegemiseks on välja töötatud spetsiifilised meetodid alternatiivide võrdlemiseks väliskeskkonna määramatuse tingimustes (vt. järgnevad ptk-d 16 ja 17).

16. VÄLISKESKKONNA SEISUNDITE PROGNOOS

16.1. Prognoosimisviisid

Väliskeskkonnal on suur tähtsus majandussubjektide tegevuse suunamisel ja tegevuse tulemuslikkuse kujundamisel. Väliskeskkonna määramatus raskendab oluliselt alternatiivide elluviimise tulemuste kasulikkuse võrdlevat analüüsi. Juhtimisotsuste põhjendatuse suurendamise oluliseks suunaks on määramatuse vähendamine majandamise väliskeskkonna tingimuste kujunemisel. Alternatiivide uurimise (võrdlemise) etapil peame võimalikult täpselt ennustama alternatiivide realiseerimise konkreetsed välistingimused. Sellega seoses tuleb esile tõsta sotsiaalsete ja majanduslike protsesside prognoosimisega tegelevate teaduste tähtsust (Цыгичко 1986, lk. 3).

Majandamise teadlikult kujundatavad raamtingimused peavad olema otsustajale õigel ajal teada. Määramatus tekib nende tingimuste osas peamiselt majanduspoliitiliste protsesside ebataiuslikkusest (nt. regulaatoreid sisaldavad seadused võetakse vastu liiga hilja, s.t. nad mõjutavad juba vastuvõetud otsuseid) ning informatsiooni hoidmis-, otsimis- ja ülekandeprotsesside ebakorrektsusest jms. Seda väliskeskkonna osa, samuti selle kujunemise seaduspärasusi käesolevas õpikus edaspidi ei vaadelda.

Järgnevalt kontsentreeritakse tähelepanu stiihiliselt kujunevate majandamistingimuste uurimisele. Vaatluse alla võetakse uuritavate protsesside sisemised ja objektiivsed seaduspärasused, aga mitte juhtorganite või koostööpartnerite subjektiivsete tegutsemisvariantide ennustamine. Keskkond muutub üldiselt kindlate

seaduspärasuste kohaselt, mille tundmine võimaldab otsustuse ettevalmistajal vähendada määramatust selle käitumise ennustamisel. Prognoosimise olemus seisneb selles, et teatud mineviku ja oleviku seaduspärasused (tingimuste muutumise tendentsid, erinevate tingimuste seoste parameetrid jne.) kantakse üle tulevikku. Selline ülesande püstitus nihutab prognoosimisel esiplaanile informatsioonilise aspekti. Prognoosimist võib sel juhul kujutada kui informatsiooni lähtemassi I transformeerimist tuleviku informatsiooniks I_{Π} mingi prognoosimisel kasutatava operaatori P abil.

$$\Pi : \{I, t_{y\Pi}\} \longrightarrow I_{\Pi},$$

kus $t_{y\Pi}$ — prognoosi ajaline sügavus (Цыгичко 1986, lk. 52–53).

Prognoosimise edukuse peamiseks tingimuseks on informatsiooni teisendamise eelduste objektiivne formuleerimine. Toome mõned prognoosimisviisid, lähtudes erinevatest eeldustest kasutatava informatsiooni iseloomu kohta:

- 1) prognoos ajateguri alusel ehk inertsil põhinev prognoos;
- 2) tegurite muutumisi iseloomustavatele aegridadele toetuv prognoos;
- 3) tegurite ruumilistele erinevustele (vaatlusaluste majandus-subjektide kaupa) toetuv prognoos;
- 4) kombineeritud prognoosimisviis, mis ühendab erinevate subjektide kaupa vaadeldavaid tegur-tulemusnäitajate aegridu.

Ülaltoodud prognoosimisviisid kujutavad endast prognoosimiseks kasutatava alginformatsiooni töötlemise kvalitatiivselt erinevaid variante. Nende variantide valik määrab prognoosi määramatuse astme.

16.2. Inertsile tuginev prognoos

Inertsile tugineva prognoosi korral esitatakse informatsioon juhitamatute väliskeskkonna tingimuste taseme kujunemisest vastavate tingimuste väärtuste aegridade kujul.

$$S = \{s_1, s_2, \dots, s_t, \dots, s_T\}.$$

Ajateguri alusel kujunevad tingimuse S väärtused järgmise mudeli kujul:

$$s_t = f(t), \quad t = \overline{1, T},$$

kus s_t — tingimuse S prognoositav väärtus ajamomendil t .

Ajategur t iseloomustab selles mudelis kogu tegurikompleksi, mis kujundab väliskeskkonna tingimuse S muutumise. Prognoos $s_{T+k} = f(T+k)$ tähendab ajateguri ekstrapolatsiooni juhtimisülesande lahendamiseks vajaliku momendini.

Ajateguri alusel prognoosides eeldatakse, et ajas stabiilsed on nii tegurite absoluutsete juurdekasvude kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed parameetrid (s_t , $\Delta t_i = t_i - t_{i-1} = \text{const}$) kui ka tegurite mõju intensiivsus f . Ülaltoodust lähtudes kasutatakse inertsile tuginevat prognoosimist prognoositava nähtuse muutumise trendide modelleerimiseks, sest trend on tavaliselt prognoositava nähtuse muutumise peamine komponent ja kõige stabiilsem osa.

Stabiilse trendi kõrval on prognoositava nähtuse dünaamikale sageli iseloomulikud tsüklilised (sesoonsed) kõikumised. Tsükliliste kõikumiste ulatuse prognoosimiseks kasutatakse ajategurile tuginevaid mudeleid, mis on välja töötatud nn. harmoonilise analüüsi raames (Венецкий 1979; Кендэл 1981). Lihtsaimal juhul võib nähtuste kõikumisi kirjeldada sinusoidina

$$s_t = A \sin(\alpha t + \beta),$$

kus t — aeg;

A — kõikumise poolamplituud;

π/α — kõikumislaine pikkus;

β — kõikumise lähtefaas.

Prognoos k -ndaks ajaperioodiks kujuneb sel juhul järgmiseks:

$$s_{T+k} = A \sin [\alpha (T+k) + \beta].$$

Nähtuse prognoos, mis tugineb trendi ja tsükliliste kõikumiste ekstrapoleerimisele, ühendatakse mitmemõõtmelistes autoregressiivsetes mudelites:

$$\hat{s}_t = a_0 + a_1 s_{t-1} + \dots + a_i s_{t-i} + \dots + a_n s_{t-n}.$$

Autoregressiivsed mudelid kirjeldavad dünaamilise rea eelnevate tasemete mõju järgnevatele tasemetele. Statistiliselt olulisena eristub regressioonikordaja a_i , kus i väljendab ajalise nihke (lag'i) pikkust sarnase käitumisega aegrea liikmete vahel. Prognoositav väärtus kujuneb valemiga

$$s_{T+k} = a_0 + a_1 \hat{s}_{T+k-1} + \dots + a_i \hat{s}_{T+k-i} + \dots + a_n \hat{s}_{T+k-n},$$

kui $i \geq k$, siis $\hat{s}_{T+k-i} = s_{T+k-i}$.

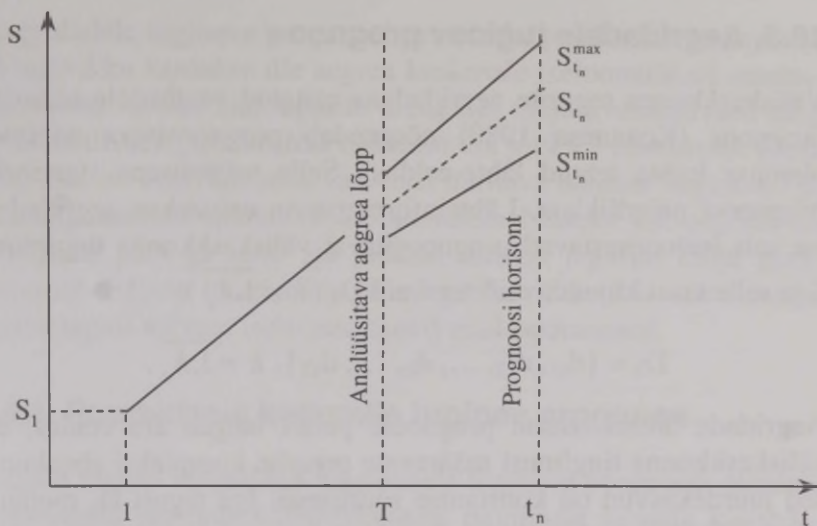
Inertsile tugineva prognoosi korral on ennustatavad ainult üldised omadused ja seaduspärasused, mis peegeldavad püsivaid põhjustagajärg-suhteid. Absoluutselt püsivaid omadusi ja seaduspärasusi aga ei eksisteeri ja seetõttu ei ole ka prognoositav suurus üheselt determineeritav. Iga seaduspärasuse realiseerimisel ilmnevad konkreetsest situatsioonist tulenevad iseärasused, mida ei ole võimalik prognoosida. See tähendab, et täpne prognoos ei ole võimalik. Prognoosiga saame ainult välja tuua intervalli või piirkonna, milles vaadeldav nähtus peaks asuma. Selle piirkonna või intervalli piirid jäävad aga hägusaks. Niisugust määramatust nimetatakse prognoosi jääkmääramatuseks, mida põhjustab objektiivne juhuslikkus (vt. Цыгичко 1986, lk 44–45).

Juhitamatu välistingimuse sisemist inertsi iseloomustavate mudelitega (trendimudel, tsükliliste kõikumiste mudelid jt.)

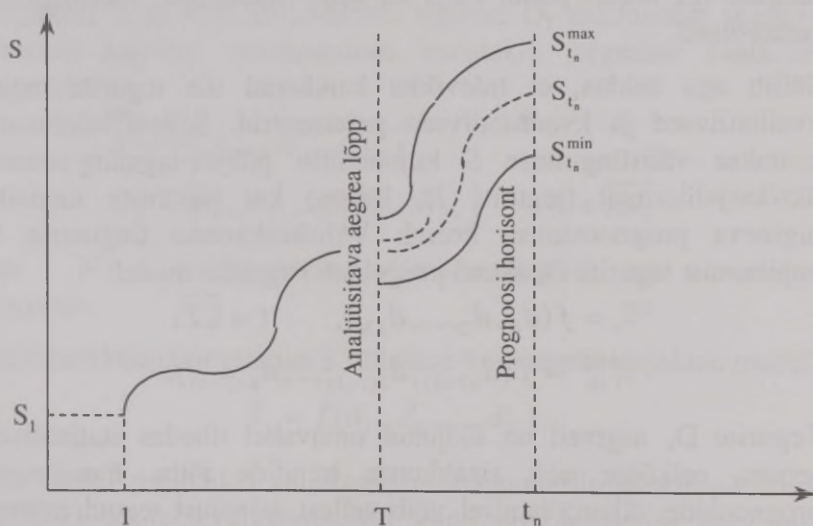
määratakse selle tingimuse oodatavad keskmised väärtused tulevastel ajamomentidel. Prognoositava tingimuse tegelik väärtus kõigub mudeli abil saadud keskmise ümber. Juhtimisotsuste ettevalmistamisel leitakse väliskeskkonna tingimuse tuleviku-väärtuse usalduspiirid (vt. joonis 16.1) ja prognoositavate tingimuste tegelike väärtuste jaotumise seaduspärasus nendes piirides.

Usalduspiiridega määratud intervalli (s_t^{\min}, s_t^{\max}) laius oleneb järgmistest asjaoludest.

- a) Prognoosi aluseks oleva vaatluste aegrea pikkusest T (sellest oleneb väljatoodud inertsile tuginevate seaduspärasuste usaldusväärsus).
- b) Dünaamilise rea juhusliku komponendi variatsiooni ulatusest (dispersioonist) $\Delta s_t = s_t - \overline{f(s_t)}$, $(t = \overline{1, T})$.
- c) Prognoosi horisondi kaugusest (prognoosi sügavusest). Prognoosi täpsuse sõltuvust alginformatsiooni mahust ja prognoosi sügavusest on kirjanduses piisavalt kajastatud (Цыгичко 1986, lk. 54–58).



a) Väliskeskkonna tingimuste prognoos trendi alusel



Joonis 16.1. Väliskeskkonna tingimuste prognoos nende muutumise inertsi alusel.

16.3. Aegridadele tuginev prognoos

Väliskeskkonna tegurite aegridadena esitatud vaatlustele tuginev prognoos (Ковалева 1980) nõrgendab prognoositava nähtuse olemuse kohta tehtud lähte-eeldusi. Selle tulemusena suureneb prognoosi paindlikkus. Lähteinformatsioon esitatakse aegridadena, mis iseloomustavad prognoositavat väliskeskkonna tingimust S ja selle taset kujundavaid tegureid D_k ($k = \overline{1, k_s}$):

$$D_k = \{d_{k1}, d_{k2}, \dots, d_{kt}, \dots, d_{kT}\}, \quad k = \overline{1, k_s}.$$

Aegridade alusel tehtud prognoosi puhul langeb ära eeldus, et väliskeskkonna tingimust määravate tegurite kompleksi absoluutsed juurdekasvud on konstantse suurusega. Iga teguri D_k muutumist minevikus (vaatluste aegrida) ja oodatavat muutumist tulevikus käsitletakse eraldi. Üldiste seaduspärasuste kõrval tuuakse iga teguri puhul välja ka selle muutumise spetsiifilised iseärasused.

Säilib aga eeldus, et tulevikku kanduvad üle tegurite mõju kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed parameetrid. Sellest hoolimata avatakse välistingimuse S kujunemise põhjus-tagajärg-seosed üksikasjalikumalt (tegurite D_k lõikes) kui muutuste inertsile tugineva prognoosimise korral. Väliskeskkonna tingimuse S kujunemist tegurite D_k alusel peegeldab järgmine mudel:

$$\hat{s}_t = f(d_{1t}, d_{2t}, \dots, d_{k3t}), \quad t = \overline{1, T};$$

$$s_{T+k}^{prog} = f(d_{1(T+k)}, d_{2(T+k)}, \dots, d_{ks(T+k)}).$$

Tegurite D_k aegread on üldjuhul omavahel tihedas statistilises seoses, eelkõige neis sisalduvate trendide tõttu. Passiivsete prognooside väljatöötamisel võib sellest asjaolust teatud määral mööda vaadata ja sel juhul ei ole vaja ka tegurite kompleksi ortogonaliseerida. Passiivse prognoosi mudelite koostamiseks on välja töötatud integraalse regressioonanalüüsi meetod (Венсель 1983).

Aegridadele tugineva prognoosi peamiseks puuduseks on asjaolu, et tulevikku kantakse üle aegrea keskosale iseloomulikud seaduspärasused. Samal ajal tegurite arengu ja mõju kvalitatiivsed ning kvantitatiivsed parameetrid enamasti aja jooksul muutuvad. Mida pikemad on aegread, seda vanemad uuritava nähtuse omadused ja seaduspärasused tulevikku üle kantakse. Näiteks kui aegrida on 20 aastat pikk ja selle aja jooksul toimub tegurite mõju parameetrite ühtlane muutumine, siis kantakse tulevikku üle kümme aastat tagasi nähtust iseloomustanud seaduspärasused.

16.4. Ruumilisele kogumile tuginev prognoos

Teatud määral võimaldab aegridadele tugineva prognoosi puudusi kõrvaldada uuritava väliskeskkonna tingimuse ja seda kujundavate tegurite väärtuste erinevuste vaatlemine ühel ja samal perioodil paljude majandussubjektide kaupa. Väliskeskkonna tingimuse S ja seda kujundavate tegurite D_k muutumise seaduspärasusi kajastav informatsioon esitatakse järgmiste vaatluste kogumina:

$$S = \{s_1, s_2, \dots, s_j, \dots, s_N\}$$

$$D_k = \{d_{k1}, d_{k2}, \dots, d_{kj}, \dots, d_{kN}\}, \quad k = \overline{1, k_s}$$

kus N — vaatlusaluste majandussubjektide arv ruumilises kogumis.

Väliskeskkonna tingimuse S väärtuste kujunemist kirjeldab mudel

$$\hat{s}_j = f(d_{1j}, d_{2j}, \dots, d_{kj}).$$

See mudel peegeldab väliskeskkonna muutumise seaduspärasusi viimasel teadaoleval momendil enne prognoositavat perioodi. Kasutades prognooside väljatöötamisel viimase teadaoleva perioodi vaatluste ruumilist kogumit, võib ka eeldada, et väljatoodud seose parameetrid f on värskemad ja usaldusväärsemad seaduspärasustest, mille aluseks on ühe majandussubjekti vaatle-

misel saadud andmete aegrida. Prognoosi väärtus määratakse järgmise mudeliga:

$$s^{pr} = f(d_1^{pr}, d_2^{pr}, \dots, d_{k_s}^{pr}).$$

Samal ajal ei saa empiiriliste vaatluste ruumilise kogumi alusel hinnata uuritava nähtuse dünaamikat. Näitajate väärtuste erinevused majandussubjektide kaupa ei peegelda enamasti nähtuse arengu eri staadiume, vaid ühel ja samal arengutasemel oleva nähtuse sisemist varieerumist. Ülaltoodust tuleneb loogiliselt seisukoht, et prognoosimisel võiks kõige paremaid tulemusi anda kombineeritud käsitusviis, mis ühendaks ruumkogumi ja aegrea kasutamise ühtseks tervikuks.

16.5. Kombineeritud prognoos

Kombineeritud käsitusviisiga võiks ühendada kahe meetodika tugevad küljed: prognoosis ühendatakse nähtuse ajalise arengu seaduspärasused ja majandussubjektide erinevused.

Mõnikord on otstarbekas kombineerida aegridadele tuginevat prognoosi meetodikat inertsist lähtuva (ajategurile tugineva) meetodikaga. Ajateguri alusel modelleeritakse nii prognoositava väliskeskkonna tingimuse S kui ka teda kujundavate tegurite D_k ($k = \overline{1, k_s}$) trendid ja/või tsüklilised kõikumised:

$$\begin{aligned}\hat{s}_t &= f_s(t); \\ \hat{d}_{k_t} &= f_k(t).\end{aligned}$$

Inertsist tuleneva trendi ja tsüklilise komponendi alusel saadud väliskeskkonna tingimuse S prognoosi täpsustamiseks koostatakse aga teguranalüüsi mudel, mis peegeldab selle tingimuse S konkreetsete väärtuste kõrvalekallet sisemise inertsiga määratud tasemest:

$$\Delta \hat{s}_t = f_{\Delta s}(\Delta d_{1t}, \Delta d_{2t}, \dots, \Delta d_{k,t}),$$

$$\Delta s_t = s_t - \hat{s}_t,$$

kus $\Delta d_{kt} = d_{kt} - \hat{d}_{kt}, k = \overline{1, k_s}.$

Prognoos koosneb seega kahest komponendist:

$$s_{T+k}^{pr} = f_s(T+k) + f_{\Delta s}(\Delta d_{1(T+k)}^{pr}, \Delta d_{2(T+k)}^{pr}, \dots, \Delta d_{k_s(T+k)}^{pr}).$$

Kombineeritud prognoosimisviisi kasutamisel on prognoosi informatsiooniliseks aluseks vaatlusaluste subjektide ruumilise kogumi elementide muutumise aegread

$$s = \{s_{t_j}\}, t = \overline{1, T}, j = \overline{1, N};$$

$$D_k = \{d_{ktj}\}, k = \overline{1, k_s}.$$

Sellise käsitusviisi korral tekib võimalus prognoosida (ekstrapoleerida) ka tegurite mõju intensiivsust iseloomustavate parameetrite (nt. regressioonikordajate) muutumist. Sellega võimaldab aegridade ja ruumikogumite ühendamise suurendada prognoosi põhjendatust. Vaadeldavate aegridade iga ajaperioodi (momendi) kohta koostatakse väliskeskkonna tingimuse S kujunemise tegurimudel ruumilise vaatluskogumi alusel:

$$\hat{s}_{ij} = f_t(d_{ktj}), t = \overline{1, T}.$$

Edasi koostatakse seoseparameetrite f_t inertsil rajanevad prognoosid:

$$\hat{f}_t = F(t),$$

$$f_{T+k}^{pr} = F(T+k).$$

Tegelike ja teoreetiliste (prognoositavate) väärtuste erinevuste alusel

$$\Delta s_{ij} = s_{ij} - \hat{s}_{ij}$$

võib välja tuua väliskeskkonna S kujunemise spetsiifilised seaduspärasused kõigi vaatlusaluste majandussubjektide kohta. Näiteks võib analüüsida eri subjektide diferentsides esinevaid ajalisi trende:

$$\Delta \hat{s}_{ij} = f_{j\Delta}(t), \quad j = \overline{1, N}.$$

Nii inertsile tugineva kui ka tegurimudelite alusel tehtava prognoosi puhul tuleb leida parameetrite muutumise usalduspiirid ja parameetrite konkreetsete väärtuste jaotumise tõenäosused usalduspiiridega määratud intervallis. See võimaldab üle minna alternatiivide võrdlemisele väliskeskkonna määramatuse korral. Prognoosimine toetub prognoositavate protsesside olemuse püsivusele ja nende protsesside muutumist iseloomustavate seaduspärasuste stabiilsusele. Protsesside stohhastilise osa prognoosimine on objektiivsete meetoditega sageli teostamatu, kuna puuduvad täielikult vajaliku alginformatsiooni saamise võimalused. Teisalt, informatsiooni omamine protsessi minevikus kulgemise kohta ei lahenda iseenesest probleemi, sest puudub mittestatsionaarsete juhuslike protsesside prognoosimise teooria. Seni väljatöötatud meetodid ei garanteeri usaldusväärset prognoosi. Sellistes tingimustes toetub otsustusprotsess majanduspraktikas eelkõige inimese intuitsioonile, tema subjektiivsele ettekujutusele või hüpoteesile tulevikuarengu ja seda arengut mõjutavate tegurite ning tingimuste kohta.

17. ALTERNATIIVIDE KASULIKKUSE VÕRDLEVA ANALÜÜSI VÕTTED VÄLISKESKKONNA MÄÄRA-MATUSE KORRAL

17.1. Väliskeskkonna spetsiifika

Alternatiivide järjestamiseks kasulikkuse alusel peab majandus-subjekt kaaluma alternatiivide teostamise kasulikkusehinnanguid nende alternatiivide saavutamise tõenäosuste jaotusega. Selle ülesande lahendamine sõltub nii juhitava protsessi kui ka väliskeskkonna iseloomust. Eelkõige tuleb arvestada väliskeskkonna käitumise iseärasusi. Võib välja tuua kaks äärmuslikku juhtu.

- Passiivne keskkond, mida iseloomustavad tõenäosuste jaotused. Seda juhtu nimetatakse mänguks loodusega või statistiliseks lahendiks.
- Majandussubjekti tegevusele aktiivselt reageeriv või koguni vastutegutsev aktiivne väliskeskkond. Selle juhtumiga tegeleb mänguteooria.

Nende äärmuslike juhtude vahel eksisteerivad vahevariandid, mis samuti kujundavad spetsiifilise väliskeskkonna mõju arvestamise strateegia. Näiteks tuuakse välja ja analüüsitakse seitset väliskeskkonna seisundi informatsioonilise iseloomustamise situatsiooni (Трыхаев 1981):

I_1 — väliskeskkonna seisundite kohta on antud aprioorsed tõenäosuste jaotused;

I_2 — väliskeskkonna seisundeid iseloomustavad tundmatute parameetritega tõenäosuste jaotused;

I_3 — väliskeskkonna seisundite tõenäosuste jaotuse kohta on antud väliskeskkonna seisundite jaotuste lineaarsed kombinatsioonid;

I_4 — väliskeskkonna seisundite tõenäosuste jaotused ei ole teada;

I_5 — väliskeskkonnal on antagonistlikud huvid majandussubjekti tegutsemise suhtes;

I_6 — I_1 ja I_5 vahevariant informatsioonist väliskeskkonna seisundite kohta;

I_7 — väliskeskkonna seisunditest on teada ebatäpne hulk.

Otsustuse vastuvõtmisel tuleb läheneda eri moodi ühekordsete (ainulaadsete) ja korduvate protsesside juhtimisele. Esimesel juhul võetakse vastu unikaalne otsustus valitud alternatiivi elluviimise lõplike tulemustega. Teisel juhul kujutab vastuvõetud otsuse kasulikkuse hinnang endast terve hulga üksiktoimingute tulemuste keskmist väärtust.

17.2. Alternatiivide hindamine passiivses väliskeskkonnas

Vaatleme kõigepealt alternatiivide võrdlemise võtteid passiivse väliskeskkonna tingimustes. Ühekordse protsessi juhtimise iseärasust iseloomustab kõigepealt asjaolu, et subjektil on tegemist unikaalse otsustusega, mille täideviimise tulemused mõjutavad tema (majandus)olukorda oluliselt ja pika aja jooksul. Sellise otsustuse näiteks võivad olla suure ettevõtte asukoha; perekonna ehitatava eramu asukoha, tüübi ja suuruse; noore inimese õpitava eriala; noore spetsialisti esimese töökoha valik. Võimalikud (kuigi vähetõenäolised) korvamatud kahjud või kaotused, ületamatud raskused jms. saatuslike tagajärgedega negatiivsed tulemused võivad sundida otsustajat lülitama vaatluse alt välja ahvatlevad, kuid liiga riskantsed alternatiivid. Sel juhul omandab erilise tähtsuse objektiivne riski hindamine. Subjekti suhtumine riskisse

võib ulatuda kalduvusest riskantseteks ettevõtmisteks (optimismist) kuni riski põhimõttelise vältimiseni (pessimismini).

Unikaalsete otsustuste vastuvõtmiseks on välja töötatud rida võtteid ja eeskirju. Otsustusteooriaalases kirjanduses nimetatakse neid võtteid ja eeskirju mõnikord otsustamiskriteeriumideks. Niisugune tähistus on põhjendamatu ja ebaotstarbekas — segaks võrdleva kvantitatiivse hinnangu leidmise tehnilised võtted nende võtete väljatöötamise sisuliste alustega (kriteeriumidega selle sõna tõelises tähenduses). Vaatleme siin unikaalse otsustuse kvantitatiivse võrdleva analüüsi järgmisi võtteid (Bamberg 1981, lk 99–105):

maximinreegel;

maximaxreegel;

Hurwiczi reegel;

Laplace'i reegel;

Savage-Niehansi reegel.

Lahenduste aluseks on kasulikkuseväli — maatriks $\{e_{ij}\}$, kus i tähistab võrreldavaid alternatiive ($i = \overline{1, n}$) ja j loendab kõiki väliskeskonna seisundeid ($j = \overline{1, m}$), mis avaldavad olulist mõju alternatiivide realiseerimise tulemustele. Kasulikkusehinnang e_{ij} kujutab endast i -nda alternatiivi kasulikkuse kvantitatiivset hinnangut j -nda väliskeskonna seisundi tekkimisel. Valikureegli abil leitud alternatiivi x_i oodatava kasulikkuse võrdlev hinnang tähistatakse $E(x_i)$ -ga.

Maximinreegel on välja töötatud mänguteoorias. Hiljem hakati seda kasutama otsuste teoreetilisel põhjendamisel. Selle reegli kohaselt hinnatakse optimaalseks alternatiiv, mille puhul

$$E(x_i) = \max_i \min_j e_{ij}.$$

Neutraalse väliskeskkonna puhul õigustab selline käsitlusviis ennast. Reeglit kritiseeritakse selle asjaolu pärast, et maximin "eeldab otse patoloogilist pessimismi" (Krelle 1968, lk. 185).

Kui võetakse otsustusaluseliseks kasulikkusemaatriksi asemel kahjude maatriks (või kadude maatriks), siis transformeerub maximin-reegel maximaxreeglis.

Maximaxreegel otsib alternatiivi, mis realiseeriks miinimumi maksimaalselt võimalikest kahjudest. Maximaxreegel orienteerib majandussubjekti eeldusele, et juhitud protsess areneb kõige õnnelikuma ja edukama stsenaariumi kohaselt. Selle reegli kohaselt eelistatakse alternatiivi, mis leitakse järgmise eeskirjaga:

$$E(x_i) = \max_j e_{ij}.$$

Kui kasutatakse kahjude maatriksit, siis muutub ülaltoodud reegel **miniminreeglis**. Maximaxreegli puudused on analoogsed maximinreegli puudustega: kui maximinreegli aluseks on patoloogiline pessimism, siis maximaxreegel eeldab majandussubjekti põhjendamatu optimismi väliskeskkonna seisundite tekkimise ja nende mõju suhtes subjekti tegevuse tulemustele.

Hurwiczi reegel on ülaltoodud käsitlusviiside vaheline kompromiss. Alternatiivide kasulikkuse võrdlev hinnang leitakse järgmise valemi kohaselt:

$$E(x_i) = \lambda_j e_{ij}^{\max} + (1 - \lambda) e_{ij}^{\min}.$$

Parameeter λ määratakse otsust vastuvõtva subjekti poolt intervallis $[0,1]$. λ iseloomustab otsustava subjekti pessimismi-optimismi suhte näitajat. Hurwiczi reegel kaalub λ arvestades alternatiivi x_i teostamise kõige parema ja kõige halvema tulemuse. Mida lähemal on λ ühele, seda suurem mõju on lahendile alternatiivi teostamise kõige paremal võimalikul tulemusel. Kui $\lambda = 1$, siis muutub Hurwiczi reegel maximaxreeglis. Teisalt, λ lähenemine nullile tähendab majandussubjekti pessimismi mõju kasvu otsustusele. Kui $\lambda = 0$, siis teiseneb Hurwiczi reegel

maximinreegliks. λ väljendab inimese subjektiivset suhtumist vastuvõetavasse otsustusse, s.t. majandussubjekti intuiitviseid ootusi ja riskikalduvust. Parameeter λ varieerub mitte ainult inimeste, vaid ka ühe inimese poolt vastuvõetavate otsuste kaupa.

Hurwiczi reegli peamine puudus peitub selles, et ta võtab kaalumisel arvesse ainult ekstremaalsed (kõige soodsama ja kõige ebasoodsama) alternatiivi realiseerimise tulemused. Näiteks järgnevas tabelis esitatud juhul

S	s_1	s_2	s_3	s_4	...	s_{10000}
x_1	1	0	0	0	...	0
x_2	0	1	1	1	...	1

on alternatiivid x_1 ja x_2 suvalise λ väärtuse juures oma kasulikkusehinnangult Hurwiczi reegli alusel võrdsed. Terve mõistus aga protestib sellise hinnangu vastu. Majandussubjektide küsitlus annaks tõenäoliselt tulemuseks, et enamus otsustajatest eelistaks alternatiivi x_2 .

Vastuvõetavate otsustuste põhjendatuse suurendamiseks tuleks alternatiivide oodatava kasulikkuse võrdlevate hinnangute väljatöötamisel arvestada iga alternatiivi kõiki võimalikke realiseerimise tulemusi. See nõudmine vastab järgmisele reeglile.

Laplace'i reegel¹ lähtub eeldusest, et kõigil väliskeskkonna seisunditel on võrdne tekkimisvõimalus (tõenäosus). Ei ole informatsiooni ühe või teise seisundi eelistamise kohta. Alternatiivi teostamise kasulikkuse võrdlev hinnang saadakse kõigi võimalike alternatiivi realiseerimise tulemuste summeerimisel:

¹ Seda reeglit nimetatakse kirjanduses Bernoulli ebapiisava põhjuse printsiibiks (*Prinzip von unzureichenden Grunde*).

$$E(x_i) = \sum_{j=1}^m e_{ij}.$$

Selle eeskirja puuduseks on asjaolu, et alternatiivi kasulikkusehinnangut võib moonutada väliskeskkonna seisundite vaadeldava arvu suurendamine või vähendamine. Näiteks juhul

	S	s ₁	s ₂
X			
X ₁		3	1
X ₂		-1	4

eelistatakse alternatiivi x₁, kuid mudeli

	S	s ₁	s ₂	s ₃
X				
x ₁		3	1	1
x ₂		-1	4	4

alusel tundub alternatiiv x₂ kasulikkus suurem. Laplace'i reegli kasutamisel tuleks arvestada asjaoluga, et eri inimesed piiritlevad väliskeskkonna seisundeid erinevalt.

Savage-Niehansi² reegli lähtealus erineb ülaltoodud reeglite alustest. Kasulikkusemaatriks {e_{ij}} teiseneb saamata jäänud tulude maatriksiks {u_{ij}} (*Opportunitätskostenmatrix*):

$$u_{ij} = \max_k e_{kj} - e_{ij}, \quad i, k = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m}.$$

² Tähistatakse kirjanduses ka kui minimaalse kahjutunde printsiipi (*Prinzip des kleinsten Bedauerns, Minimax-Regret-Prinzip*).

Maksimaalselt võimalikust majandussubjekti tegevuse kasulikkusest j -ndates väliskeskkonna tingimustes lahutatakse hinnatava i -nda alternatiivi kasulikkus. Mida suurem on hinnang u_{ij} , seda suurem on subjekti kahetsus nendes väliskeskkonna tingimustes võimaliku maksimaalse tulemuse mittesaavutamise pärast. Savage-Niehansi reegel teiseneb äärmusjuhul maximinreegliks. Põhimõtteliselt on aga võimalik välja töötada analoogid kõigile ülaltoodud otsustusreeglitele — alternatiivi realiseerimise kasulikkuse maksimeerimise asemel minimeeritakse hoopiski maksimaalse tulemuse mittesaavutamisest tekkivat kahjutunnet. See tähendab aga, et Savage-Niehansi reegli puhul säilivad ka kõik need puudused, mida nimetati ülaltoodud reeglite puhul.

Iseloomustamaks otsustusvälja mõõtmete vähendamiseks rakendatavaid printsiipe, esitatakse järgnevalt spetsiifilist unikaalset otsustusülesannet iseloomustav alginformatsioon (vt. tabel 17.1).

Tõenäosuse $p_4 = 0,0001$ hindab otsustav majandussubjekt ebaoluliseks. Seega langeb tabeli viimane veerg vaatluse alt välja. Võimalik kahju üle 1000 ühiku hinnatakse vaatlusaluse subjekti seisukohalt katastroofiliseks, mille tõttu alternatiiv x_2 tunnistatakse vastuvõetamatuks ja lülitatakse analüüsitava alternatiivide kogumist välja. Alternatiiv x_3 domineerib alternatiivi x_1 suhtes ($e_{3i} \leq e_{1i}; \forall_i$) ja seega võib x_1 samuti analüüsist välja lülitada. Analüüsida tuleb ainult redutseeritud kasulikkusemaatriksit (tabel 17.2).

Ühekordsete unikaalsete juhtimisülesannete lahendamisel võib erinevate väliskeskkonna seisundite esinemistõenäosused arvata võrdseks isegi sel juhul, kui tõenäosuste jaotus on tegelikult teada. Üks kord realiseeritava juhtimisotsuse puhul ei saa rakendada oodatava kasulikkuse äärmusi tasandavad mehhanismid.

Tabel 17.1

Kasulikkusemaatriks

P	Sündmuse esinemise tõenäosus			
	0,5	0,3	0,19999	0,0001
X				
x ₁	400	200	100	-10000
x ₂	600	500	-2000	100
x ₃	400	300	200	-100
x ₄	200	100	300	0
x ₅	620	0	100	300

Tabel 17.2

Redutseeritud kasulikkusemaatriks

P	Sündmuse esinemise tõenäosus		
	0,5	0,3	0,2
X			
x ₃	400	300	200
x ₄	200	100	300
x ₅	620	0	100

Vähendamaks unikaalsete juhtimisotsustega kaasnevaid riske, on välja töötatud **kumulatiivsete tõenäosuste meetod**, mis kasutab informatsiooni üksikute väliskeskkonna seisundite tekkimise tõenäosuse kohta (Kahle 1981, lk. 130–131). Selle meetodi olemus seisneb järgmises:

- a) iga alternatiivi puhul järjestatakse kasvavas järjekorras selle alternatiivi teostamise võimalike tulemuste kasulikkuse arvulised väärtused;
- b) kasulikkuse madalaim tase saavutatakse tõenäosusega 1;
- c) järgmine kasulikkusetase saavutatakse tõenäosusega 1 — kõige väiksema kasulikkusega väliskeskkonna tekkimise tõenäosus;
- d) majandussubjekt määrab otsustuse nõutava usaldusväarsuse taseme;
- e) valitakse alternatiiv, mis annab kõige suurema kasulikkuse nõutavaks peetava usaldatavuse tasemel.

Illustreerime kumulatiivse tõenäosuse meetodi rakendamist redutseeritud kasulikkusemaatriksi alusel (vt. tabel 17.3) alternatiivide x_3 , x_4 ja x_5 suhtes.

Ülaltoodud näidetes eeldati, et väliskeskkonna seisundit ja alternatiivide teostamise tulemused väliskeskkonna tingimustes on diskreetse loomuga. Paljud väliskeskkonna tegurid on aga pideva muutumispiirkonnaga ja mõjuga alternatiivide elluviimise tulemustele (kasulikkusele). Pideva muutumispiirkonnaga tegurite analüüsimise korral tuleb kasulikkusemaatriksi asemel analüüsida kasulikkusefunktsioone:

$$e(x_i) = f_i(S, x_i), \quad i = \overline{1, n}.$$

Laplace'i reegli kohaselt esitatakse alternatiivide kasulikkuse võrdlev hinnang integraali kujul:

$$E(x_i) = \int_{s^{\min}}^{s^{\max}} f_i(S, x_i) dS, \quad i = \overline{1, n}.$$

Tabel 17.3

Kasulikkusetaseme saavutamise tõenäosus (usaldusväärsus)

X	E	Vastandsündmuse kasulikkus					
		0	100	200	300	400	620
x ₃	1	1	1	1	0,8	0,5	0
x ₄	1	1	1	0,7	0,2	0	0
x ₅	1	1	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5

17.3. Korduvalt elluviidavate alternatiivide kasulikkuse võrdlemine

Kui majandussubjektil on tegemist korduva protsessiga, siis alternatiivide mitmekordsel realiseerumisel nende kasulikkuste summast leitud keskmine kasulikkus stabiliseerub aja jooksul mingil kindlal tasemel. Alternatiivi valikul ei ole majandussubjekti jaoks enam määrava tähtsusega alternatiivide võimalikud ekstremaalsed positiivsed või negatiivsed tulemused, sest nende ekstreemumite realiseerumise tulemused kompenseeruvad aja jooksul protsessi kordumise käigus. Korduva protsessi tõhusaks juhtimiseks on vaja võrrelda alternatiive oodatava keskmise kasulikkuse alusel. Protsessi lõpmatu kordumise korral võib alternatiivi teostumise keskmist kasulikkust vaadelda konstantse suurusena. Kui majandamisprotsessis on ette näha ainult kindel osa kordumisi, siis tuleb kordumiste kogumit vaadelda väljavõttena üldkogumist. Alternatiivide kasulikkuse võrdlemiseks tuleb määrata väljavõttelise kogumi keskmise üldisest keskmisest hälbimise tõenäosuslikud piirid ja hinnata väljavõttelise kasulik-

kusehinnangu erinevuse usaldatavust alternatiivi oodatavast kasulikkusest.

Korduvate otsustusprotsesside analüütiliseks tagamiseks soovitakse kirjanduses rakendada kahte otsustusreeglit (Kahle 1981, lk 82):

μ -reegel;

(μ, σ) -reegel.

Kasutades μ -reeglit, võrreldakse alternatiive nende realiseerimise keskmise kasulikkuse alusel:

$$E(x_i) = \sum_{j=1}^m e_{ij} p_j = \mu_i.$$

Väliskeskkonna seisundite tekkimise tõenäosused esinevad alternatiivide realiseerimise kasulikkuse arväärtuste kaalude rollis. Meetodi nimetus tuleneb sellest, et juhusliku suuruse keskväärtust tähistatakse μ -ga. Kui tõenäosuste jaotus on ühtlane ($p_i = p_j, \forall i, j$), siis taandub μ -reegel Laplace'i reegliks.

Analüüsides μ -reeglil alusel tabelis 17.3 toodud alternatiivide x_3 , x_4 ja x_5 võrreldavat kasulikkust, saame

$$\mu(x_3) = 330;$$

$$\mu(x_4) = 190;$$

$$\mu(x_5) = 330,$$

millest tuleneb, et alternatiivid x_3 ja x_5 võib arvata võrdseks ja nad mõlemad on paremad kui x_4 ($x_3 \sim x_5 > x_4$).

Alternatiivide x_3 ja x_5 oodatav keskmine kasulikkus on selgelt suurem kui alternatiivil x_4 . Omavahel alternatiivid x_3 ja x_5 μ -reeglil põhjal ei eristu, kuigi oodatavate tulemuste loomu poolest ei ole need alternatiivid sugugi ühesugused. Sellest järeldub, et μ -reeglil ei jätku mõnikord võimsust ühese otsustuse väljatoomiseks.

μ -reegli rakendamisel on puuduseks asjaolu, et eeldatakse majandussubjekti riskineutraalsust. Majandamispraktikas ei ole see eeldus sageli täidetud. Arvestamaks otsustaja subjektiivset suhtumist riskisse, on töötatud välja (μ, σ) -reegel.

(μ, σ) -reegli alusel saadud kasulikkusehinnang kujutab endast funktsiooni nii kasulikkuse oodatavast keskmisest tasemest kui ka kasulikkuse standardhälbest väliskeskkonna seisundite kogumis:

$$E(x_i) = f_i(\mu_i, \sigma_i),$$

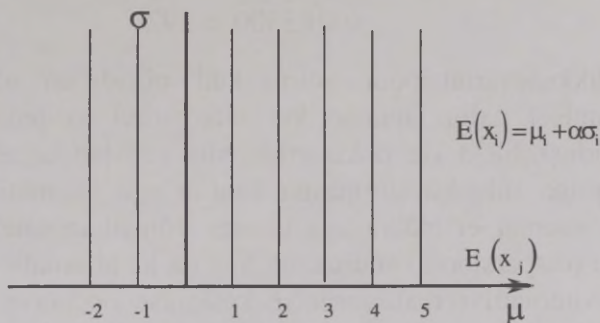
kus

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (e_{ij} - \mu_i)^2 \cdot p_j}.$$

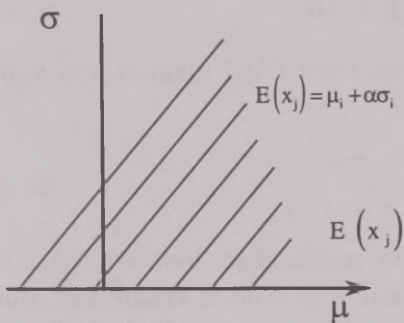
Olgu $E(x_i) = \mu_i + \alpha \sigma_i$, kus kordaja α väljendab subjekti suhtumist riskisse (vt. joonis 17.1):

- a) $\alpha = 0$ — subjekti riskineutraalsus;
- b) $\alpha < 0$ — subjekti riskikartlikkus (ettevaatlikkus);
- c) $\alpha > 0$ — subjekti riskijulgus (mängulust, avantürism).

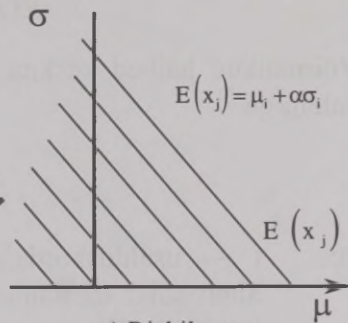
Loomulikult eksisteerib ka palju keerulisemaid funktsioone, mis kirjeldavad subjektiivse kasulikkusehinnangu sõltuvust suhtumisest riskisse, kuid probleemi olemus sellest ei muutu.



a) Riskineutraalsus



b) Riskijulgus



c) Riskikartus

Joonis 17.1. Majandussubjekti suhtumine riskisse.

Toodud näite alusel (vt. tabel 17.3) leiame järgmised kasulikkusevariatsiooni hinnangud:

$$\sigma_{x_3} = \sqrt{30^2 \cdot 0,3 + 70^2 \cdot 0,5 + 130^2 \cdot 0,2} = \sqrt{6100} = 78;$$

$$\sigma_{x_5} = \sqrt{330^2 \cdot 0,3 + 290^2 \cdot 0,5 + 230^2 \cdot 0,2} =$$

$$= \sqrt{85300} = 292.$$

Kasulikkusevariatsiooni võimalikud piirid on alternatiivi x_5 teostamisel palju laiemad kui alternatiivi x_3 teostamisel. Kui majandussubjekt on riskikartlik, siis eelistab ta alternatiivi x_3 . Riskijulge subjekti sümpaatia kaldub aga alternatiivi x_5 poole. Riski suurust ei määra aga üksnes võimalike tulemuste variatsiooni (dispersiooni) suurus, oluline on ka alternatiivi kordumiste arv. Alternatiivi realiseerimise keskmise oodatava kasulikkusevariatsiooni intervall alternatiivi kõigi korduste kogumis avaldub järgmise valemiga:

$$E(\mu) = \mu \pm \Delta\mu.$$

Võimalikud hälbed keskmisest tasemest ($\Delta\mu$) tuuakse aga välja valemiga

$$\Delta\mu = \frac{t \cdot \sigma}{\sqrt{n}},$$

kus t — usalduskordaja, mis määratakse tõenäosusega, et alternatiivi teostamise oodatav keskmine kasulikkus asub intervallis $E(\mu)$;

σ — kasulikkusehinnangu standardhälve (kui selle arvuiline väärtus üldkogumis ei ole teada, siis võib kasutada väljavõttelist hinnangut);

N — alternatiivi teostamise korduste arv.

Usalduskordaja t leitakse vastavalt nõutavale tõenäosusele Laplace'i integraalvalemiga (Венецкий 1979, lk 146–147):

$$P\left(\bar{x} - \mu \leq \Delta\mu\right) = \frac{1}{\sqrt{2^\pi}} \int_{-t}^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \frac{2}{\sqrt{2^\pi}} \int_0^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt.$$

Nii näiteks vastab $t = 1$ tõenäosusele 0,683; $t = 2$ vastab tõenäosusele 0,954; $t = 3$ vastab tõenäosusele 0,997, et oodatav keskmine alternatiivi elluviimise kasulikkus asub intervallis $E(\mu)$.

Ülaltoodud otsustussituatsioonidele oli iseloomulik väliskeskonna neutraalne suhtumine majandussubjektisse, s.t. ühe või teise väliskeskonna seisundi tekkimine tulenes ainult statistilistest seaduspärasustest. Sellise iseloomuga on näiteks ilmastikuloled. Ühiskondlike, eriti majandusprotsesside juhtimisel tuleb aga arvestada võimalusega, et väliskeskond reageerib teadlikult ja sihispäraselt majandussubjekti otsustustele. Niisuguste protsesside juhtimisel käsitletakse väliskeskonda võistleja või vaenlasena, kelle vastupanu tuleb ületada. Selliste juhtimissituatsioonidega tegeleb mänguteooria (Morgenstern, Von Neumann 1980; Owen 1995; Gibbons 1992; Rubinstein 1990; Gintis 2000).

Mängulistes olukordades iseloomustab otsustusprotsessi asjaolu, et majandussubjekt ja tema vastased valivad ühel ja samal ajamomendil teineteisest sõltumatult edasise tegevusvariandi. Erinevalt sõltumatust tegevusvariandi valikust on alternatiivide realiseerimise tulemused aga vastastikku seotud: ühe subjekti kasum on või võib olla kaotuseks teistele subjektidele (kui ei toimu mängijate koopereerumist). Kõik majanduslikus konkurentsisis osalejad püüdleavad kõige kasulikuma alternatiivi realiseerimise poole. Kasulikkust hindab iga subjekt ainult iseenda seisukohalt, s.t. eeldatakse subjekti ratsionaalset käitumist.

Subjektiiivne suhtumine kasulikkusesse sõltub otseselt kasulikkuse tasemest (kasu suurusest). Ühtedel subjektidel võib märgata huvi langust, kui kasulikkus ületab teatud (piisava) taseme. Teistel subjektidel aga, vastupidi, märgatakse huvi tõusu just nimelt juhul, kui kasulikkus ületab teatud tundlikkuseläve. Eeldame, et e tähistab alternatiivi teostamise kasulikkuse objektiivselt hinnatavat kvantitatiivset taset, aga u tähistab kasulikkuse subjektiivset hinnangut. Kasulikkusfunktsioon $u(e)$ normeeritakse

$$u(0) = 0, u(1) = 1,$$

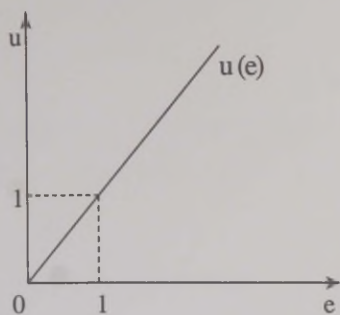
see tähendab, et koordinaatide süsteemis (e, u) läbib kasulikkusefunktsioon punkte koordinaatidega $(0, 0)$ ja $(1, 1)$. See funktsioon on monotoonselt kasvav, kuivõrd objektiivse kasulikkusehinnan-

gu suurenemine ei vähenda subjektiivset kasulikkusehinnangut. Järgmised kasulikkusfunktsiooni parameetrid määrab aga iga majandussubjekt eri moodi. Analüüsiks toome välja järgmised neli situatsiooni (joonis 17.2):

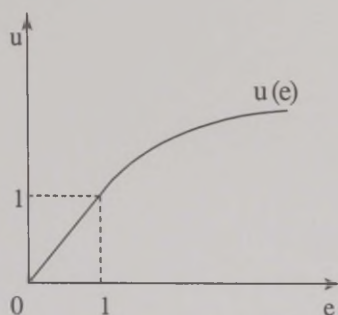
- a) lineaarne kasulikkusfunktsioon u ;
- b) kumer kasulikkusfunktsioon u ;
- c) nõgus kasulikkusfunktsioon u ;
- d) kasulikkusfunktsioon u koosneb erineva iseloomuga osadest.

Lineaarne kasulikkusfunktsioon iseloomustab juhtu, mil subjektiivne kasulikkusehinnang on proportsionaalne objektiivse kasulikkusehinnanguga. Kumer kasulikkusfunktsioon näitab, et subjektiivse kasulikkusehinnangu juurdekasvutempo jääb maha objektiivse juurdekasvutempot. Nõgus kasulikkusfunktsioon näitab, vastupidi, juhtu, mil subjektiivse kasulikkusehinnangu juurdekasvutempo ületab objektiivse kasulikkusehinnangu juurdekasvutempot. Viimane, neljas juhtum, iseloomustab olukorda, kui subjektiivse ja objektiivse kasulikkusehinnangu muutused toimuvad eri piirkondades lahkneva tempoga.

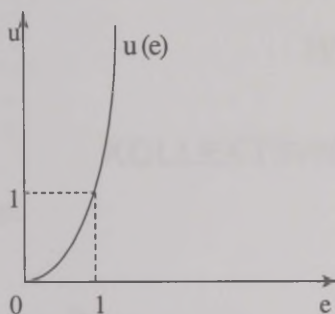
Ülaltoodud subjektiivne suhtumine kasulikkusehinnangusse aetakse kirjanduses mõnikord ekslikult segi subjekti suhtumisega riskisse (Bamberg 1981, lk 73–78, 102–104). Tegelikuses on meil tegu ainult subjektiivse suhtumisega kasulikkusse. See hinnang tuleb välja tuua enne alternatiivide kasulikkuse võrdlemist.



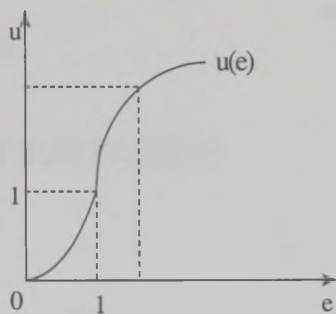
a) Lineaarse kasulikkusfunktsioon



b) Kumer kasulikkusfunktsioon



c) Nõgus kasulikkusfunktsioon



d) Segatüüpi kasulikkusfunktsioon

Joonis 17.2. Kasulikkusfunktsiooni iseloom.

18. KOLLEKTIIVSEDE KOGEMISELISED SITUatsioonid

18.1. Kogemisele eelne ettevalmistamine

Kogemisele eelne ettevalmistamine on oluline osa kogemise protsessis. See hõlmab teadmiste ja oskuste ülevõttu, eesmärkide seadmist ja osalejate motivatsiooni tõstmist. Ettevalmistamine aitab kaasa kogemise efektiivsusele ja osalejate aktiivsusele.

IV OSA

KOLLEKTIIVNE OTSUSTAMINE

Kollektiivne otsustamine on protsess, mille käigus rühm otsustab ühisele probleemile lahenduse. See protsess nõuab aktiivset osalejate osalemist ja teineteisele mõtteid jagamist. Kollektiivne otsustamine võib olla efektiivne, kui rühm on hästi koostööd teinud ja igaüks tunneb end rühmas vabalt välendades.

Kollektiivse otsustamise eelised on selles, et see võimaldab rühmal kasutada iga liikme teadmisi ja kogemusi. See aitab kaasa parema otsuse tegemisele ja rühma ühtsusele. Kollektiivne otsustamine võib ka olla aeganõudev, kuna see nõuab palju aega ja jõudu.

Kollektiivne otsustamine võib olla efektiivne, kui rühm on hästi koostööd teinud ja igaüks tunneb end rühmas vabalt välendades. Kollektiivne otsustamine võib ka olla aeganõudev, kuna see nõuab palju aega ja jõudu. Kollektiivne otsustamine võib ka olla efektiivne, kui rühm on hästi koostööd teinud ja igaüks tunneb end rühmas vabalt välendades.

Kollektiivne otsustamine võib ka olla efektiivne, kui rühm on hästi koostööd teinud ja igaüks tunneb end rühmas vabalt välendades. Kollektiivne otsustamine võib ka olla aeganõudev, kuna see nõuab palju aega ja jõudu.

18. KOLLEKTIIVOTSUSED KOOPERATIIVSES SITUATSIOONIS

18.1. Kollektiivse otsustamise olemus

Siamaani oleme käsitlenud situatsioone, kus on tegemist ainult ühe otsustaja eelistuste ja ootustega. Loomulikult ei ole ka sel juhul välistatud, et otsustaja võtab arvesse kolmandate isikute eesmärke. Tegelikult arvestab enamus inimesi otsuste tegemisel teiste, nt. perekonnaliikmete või kolleegide arvamust. Ka väliskeskonna modelleerimisel ja subjektiivsete tõenäosuste määramisel laseb otsustaja end tihti kolmandate isikute arvamustest ja nõuannetest mõjutada. Siiski võib individuaalotsuste puhul otsustaja ise valida, mil määral ta teistega arvestab, situatsiooni modelleerimisel ja alternatiivide hulgast parima valimisel jääb viimane sõna alati talle.

Käesolevas peatükis antakse lühiülevaade grupiotsuste teooriast. Grupiotsuste teooria käsitleb konflikte, mis tekivad, kui otsustamisse on kaasatud rohkem kui üks inimene (nt. parlamendis või linnavolikogus tehtavad otsused, abikaasad mõöblit ostmas jne.).

Grupiotsuste samuti kui individuaalotsuste teooria jaguneb normatiivseks ja deskriptiivseks. Deskriptiivne grupiotsuste teooria seondub organisatsiooniteooriaga ja käsitleb inimeste käitumist grupis otsuste tegemisel. Käesolevas raamatus deskriptiivsele grupiotsuste teooriale olulist tähelepanu ei pöörata.

Grupiotsuste normatiivses (e. preskriptiivses) teoorias eristatakse kollektiivotsuseid ja mänguteoreetilisi otsuseid.

- Kollektiivotsused on otsused, mille langetavad mitu isikut koos (grupina). Käesolevas õpikus käsitletaksegi kollektiiv-otsuste ratsionaalse langetamise aluseid.
- Mänguteooria käsitleb situatsioone, kus on tegemist vastandlike huvidega otsustajatega, nn. vastasmängijatega. Iga otsustaja tegutseb autonoomselt, s.t. otsused langetatakse individuaalselt, mitte ühiselt grupina (nt. palgaläbirääkimised tööandjate ja ametiühingu vahel, võidurelvastumise piiramise läbirääkimised jne.). Käesolevas raamatus mänguteoreetilisi otsuseid ei käsitleta.

Kollektiivotsuste tegemisel võib eristada kooperatiivset ja mittekooperatiivset gruppi. Kooperatiivses grupis (koostöögrupis) tegelevad grupi liikmed ühiselt probleemi struktureerimise ja otsuse vastuvõtmisega: eelmistes peatükkides kirjeldatud otsustumudelil asub otsustaja kohale üksikindiidi asemel grupp. Otsustusteooria leiabki praktilist kasutamist enamasti kooperatiivsetes gruppides (ettevõtte juhtkond, ametnike grupid jms.). Kooperatiivsetes gruppides on otsustamise etapid ja meetodid suures osas samad mis (eelnevates peatükkides käsitletud) individuaalotsustamise puhul.

Võib aga juhtuda, et kooperatiivset otsustusprotsessi pole võimalik grupis teha. Osalevate isikute huvid võivad olla liiga vastandlikud või on otsustajaid liiga palju (nt. parlamendis) või ei tunta piisavalt otsustusteooria meetodeid. Niisugust olukorda nimetatakse mittekooperatiivseks situatsiooniks ning sellisel juhul tuleb otsuseni jõudmiseks kasutada hääletamist või muid individuaalsete eelistuste agregeerimise meetodeid.

Tavaliselt peetaksegi grupiotsustamisest rääkides silmas traditsioonilist kollektiivotsuste teooriat, mis käsitleb erisuguseid hääletusmehhanisme. See teooria lähtub mittekooperatiivsest situatsioonist ja ühist otsustamist siin tegelikult ei toimu. Iga grupi liige lahendab probleemi omaette ja nende individuaalsete lahenduste baasil toimub hääletamine, mis annabki nn. grupi-

otsuse. Selline otsustusprotsess sobib suurtele gruppidele (nt. parlament), kuid väikesed grupid lahendavad probleeme tavaliselt teistmoodi. Väikestes gruppides ei lahenda harilikult iga grupi liige probleemi teistest sõltumatult, vaid otsustusprotsess viiakse läbi rohkem või vähem ühiselt. Grupi liikmed otsivad koos vajalikku informatsiooni, panevad paika eesmärgid ja otsivad kompromisslahendusi. Hääletamist kasutatakse alles siis, kui kõik ühise otsustamise katsed on läbi kukkunud.

Järgnevates alapunktides käsitletakse lühidalt otsustamise aluseid nii kooperatiivses kui ka mittekooperatiivses situatsioonis.

18.2. Kooperatiivse otsustamise eelised

Kui grupp inimesi peab langetama otsuse, võivad nad valida selleks kooperatiivse või mittekooperatiivse tee. Esimesel juhul töötavad grupi liikmed probleemi läbi ühiselt, eesmärgiga jõuda ühise otsuseni, teisel juhul langetab igaüks otsuse iseseisvalt ning üritab siis oma lahendust läbi suruda.

Kollektiivotsuse langetamise kooperatiivne vorm pakub mitmeid eeliseid. Kõigepealt on otsuse langetamise alused sel juhul paremini arusaadavad ning otsust on võimalik ratsionaalselt põhjendada. Nii väheneb ka võimalus, et grupi liikmed järgivad eesmäärke, mis ei seonu neile antud volitustega (nt. personalivaliku komisjoni liige toetab mõnd kandidaati sellepärast, et loodab sellest isiklikku kasu saada).

Kooperatiivse otsustusmudeli korral jäävad grupi liikmete konfliktid tavaliselt mõistlikkuse piiridesse, kuna diskuteeritakse probleemi üksikute komponentide (eesmärgid, nende osakaalud, väliskeskkonna seisundite tekkimise tõenäosused jne.), mitte konkreetsete alternatiivide paremuse üle. Kui hääletamise puhul esitatakse ainult argumendid, siis probleemi ühise modelleerimise protsessis on võimalik ka näidata, kui suurel määral need argumendid otsust mõjutavad. Samuti on võimalik teha *ex-post-*

analüüsi langetatud otsuse otstarbekuse kohta. Näiteks võib vale otsuse langetamist põhjendada sellega, et otsuse langetamise ajal hinnati erinevaid eesmärke teisiti või tekkis väliskeskonna seisund, mida peeti väga ebatõenäoliseks ja mis selle tõttu jäi vaatluse alt välja. Sellised analüüsid on kasulikud järgmiste otsuste tegemisel.

Paljudel juhtudel võivad grupi liikmed jõuda kokkuleppele ühise probleemi struktuuri, eesmärgisüsteemi ja väliskeskonna käsitluse suhtes. Sel juhul on võimalik koostada ühene otsustumudel. Muidugi võib ka juhtuda, et ei leita struktuuri, millega kõik grupi liikmed nõus oleksid. Niisuguses olukorras ei soovitata iga hinna eest konsensust otsida, sest siis võimenduksid grupiotsustamise negatiivsed küljed, nagu mõnede grupi liikmete domineerimine või surve enamuse arvamusega kaasa minna. Nende efektide mõju vähendamiseks soovitatakse jätta mudeli komponentide paikapanemisel tekkinud eriarvamused mudelisse sisse. Eriarvamusi võib hiljem käsitleda kahel viisil (Eisenführ *et al.* 1994, lk. 301).

- Matemaatiline agregeerimine. Individuaalsed seisukohad agregeeritakse grupiseisukohaks. Nii võib näiteks grupi liikmete pakutud tõenäosustest mingi väliskeskonna seisundi tekkimiseks keskvärtuse arvutamise teel saada grupi prognoosi selle väliskeskonna seisundi tekkimise kohta.
- Ebatäiuslik informatsioon. Eriarvamused võib jätta mudelisse sisse (nt. intervallidena vms.), lootes, et sellele vaatamata on olemas domineeriv alternatiiv või saab vähemalt vaatluse all olevate alternatiivide hulka oluliselt vähendada.

Kollektiivotsuste langetamist kooperatiivses situatsioonis on kirjanduses siiamaani veel vähe käsitletud. Järgnevates alapunktides tutvustatakse mõningaid põhimeetodeid kollektiivse otsustumudeli püstitamisel.

18.3. Kooperatiivse otsustamise etapid

18.3.1. Eesmärkide ja eelistuste modelleerimine

Ühise eesmärgisüsteemi paikapane on esimene olulisem konfliktide allikas kollektiivsel otsustamisel. Eesmärgisüsteemi võib grupp välja töötada ühiselt diskussioonide ja vaidluste teel. Teine võimalus on, et iga grupi liige paneb paika oma eesmärgisüsteemi ja need individuaalsed eesmärgisüsteemid agregeeritakse grupi eesmärkide süsteemiks.

Konfliktid sellel otsustamise etapil võivad tekkida kõigepealt grupi liikmete erinevatest eesmärkidest.

Näide. Abielupaar planeerib ühist puhkuse reisi. Hotelli valikul tekib konflikt: naine soovib elada võimalikult ranna lähedal, mees aga rannast võimalikult kaugel.

Siin on tegemist otsese eesmärkide konfliktiga. Sellises olukorras on kasulik kontrollida, kas tegemist on ikka fundamentaal-eesmärkidega või on otsustajate tegelikud huvid hoopis kuskil mujal (nt. õhuniiskuse vältimine, randa jõudmiseks kuluva aja minimeerimine vms.).

Konfliktid võivad tekkida ka eesmärkide kaalude määramisel.

Näide. Aktsiaseltsi nõukogu istungil otsuste tegemisel võib aktsionäride esindaja panna tehingu kasumlikkuse saavutamisele suuremat rõhku kui töövõtjate esindaja. Eesmärgisüsteem võib tegelikult olla ühene: mõlemad peavad oluliseks nii kasumi teenimist kui ka töökohtade säilitamist, kuid konflikt tekib eesmärkidele kaalude määramisel.

Kui grupi liikmete pakutud eesmärkide kaalud ei erine oluliselt, võib hea tulemuse anda keskvärtuse määramine. Selleks on meetodi välja töötanud Turban ja Metersky (Turban, Metersky 1971): kui iga grupi liige on esitanud oma arvamuse eesmärkide kaalude kohta, määratakse statistilise testiga, kas erinevused on

statistiliselt olulised. Kui mitte, defineeritakse grupi ühine eesmärgikaalude süsteem lihtsalt aritmeetilise keskväärtuse leidmise teel.

Näide. Kahe väikeriigi esindajad peavad läbirääkimisi ühise õhupuhastusjaama ehitamiseks. Valitakse kolme projekti (X, Y ja Z) vahel. Eesmärgisüsteemi komponendid on paika pandud (õhu kvaliteedi paranemine riigis A, õhu kvaliteedi paranemine riigis B, riigi A ja riigi B kulud), samuti on leitud ühine keel projektide hindamisel. Konflikt tekib eesmärgi komponentidele kaalude määramisel.

	Õhu kvaliteedi paranemine riigis A	Õhu kvaliteedi paranemine riigis B	Riigi A kulud	Riigi B kulud
Projekt X	1	0,3	0,4	0,4
Projekt Y	0,6	1	0,4	0,7
Projekt Z	0	0,4	0,8	1
Kaalud (riik A)	0,2	0,2	0,3	0,3
Kaalud (riik B)	0,15	0,15	0,2	0,5
Kaalud (keskmine)	0,175	0,175	0,25	0,4

Tulemused

	Tulemused riigi A pakutud kaaludega	Tulemused riigi B pakutud kaaludega	Tulemused ühiste kaaludega
Projekt X	0,5	0,475	0,49
Projekt Y	0,65	0,67	0,66
Projekt Z	0,62	0,72	0,67

Ainult riigi A seisukohta arvestades tuleks valida projekt Y, ainult riigi B seisukohta arvestades projekt Z. Agregeeritud kaaludega eesmärgisüsteemi kasutades on parim projekt Z.

Kui grupi liikmete pakutud kaalud erinevad oluliselt, soovitatakse (Eisenführ *et al.* 1994; Kelly 1994; Harrison 1999):

- korraldada koosolek ja püüda saavutada konsensust;
- kasutada Delphi meetodit.

Kui grupi liikmete arvamused siiski veel oluliselt erinevad, tuleks kasutada konkreetsete kaalude asemel intervale. See meetod ei pruugi küll anda ühest tulemust, kuid võib vaatluse all olevate alternatiivide arvu oluliselt vähendada.

Huvitavat meetodit grupi eesmärgisüsteemi paikapanekuks on kirjeldanud Bodily (Bodily 1978). Ta toob näiteks politseipatrullide planeerimise linnas. Huvigruppideks on sealjuures linnakodanikud, politsei ja linnavalitsus. Eesmärkideks on ühelt poolt politsei töökoormuse ning teiselt poolt politsei reageerimisaja minimeerimine. Bodily lahendab olukorra järgmiselt: politsei määrab esimese eesmärgi kasulikkusfunktsiooni (või hindab alternatiive esimese eesmärgi järgi), linnakodanikud määravad teise eesmärgi kasulikkusfunktsiooni ning linnavalitsus paneb paika kaalusüsteemi.

Bodily käsitluse põhimõtteid saab kasutada paljude probleemide lahendamisel: alternatiive hinnata e. kasulikkusfunktsioone määrata tuleks lasta ekspertidel (või otseselt asjast huvitatud isikutel), kaalusüsteemi paikapanemise võiks aga jätta kellelegi, kel on käsitlusel olevast probleemist ja sellega seonduvatest asjaoludest laiem ülevaade.

18.3.2. Väliskeskonna modelleerimine

Ka väliskeskonna seisundite tekkimise tõenäosused võib grupp määrata ühiselt arutelu käigus või matemaatiliselt agregeerida individuaalsetest arvamustest. Ka siin pakutakse erialakirjanduses parima meetodina välja aritmeetiline keskmine (kuni on tegemist diskreetsete sündmustega).

Näide. Väliskeskonna seisundite tekkimise tõenäosuste agregeerimine.

	Väliskeskonna seisundite tekkimise tõenäosused				Σ
	S_1	S_2	S_3	S_4	
Isik 1	0,20	0,32	0,28	0,20	1
Isik 2	0,15	0,40	0,35	0,10	1
Isik 3	0,13	0,36	0,40	0,11	1
Grupp	0,16	0,36	0,34	0,14	1

18.3.3. Kollektiivotsuse langetamine

Kui grupp on otsustusprotsessi sõlmküsimustes (eesmärgi- ja kaalusüsteemi paikapanek, väliskeskonna modelleerimine) suutnud leida ühise keele, saab kollektiivotsuse langetada täpselt samamoodi kui individuaalotsuse, asendades otsustusmudelis lihtsalt individuaalsed väärtused grupi ühiste väärtustega. Kui grupp mõnes osas ei ole suutnud ühisele tulemusele jõuda, võib intervalli kasutades siiski välja sõeluda domineerivad alternatiivid ja hea õnne korral jõuda isegi ühese lahendini.

Kui ühest lahendit ei ole võimalik leida ja ka arutelude jätkamine (nt. intervallide ulatuse vähendamiseks) ei tööta anda tulemusi,

tuleb probleemi lahendamiseks kasutada mittekooperatiivset teed — hääletamist. Tuntumaid hääletamismeetodeid käsitletakse peatükis 19.

Isegi kui ühisele seisukohale ei jõutud, võib kooperatiivse tee kasutamine siiski kasu tuua: see sunnib grupi liikmeid probleemi läbi mõtlema, toob esile olulisemad seisukohtade erinevused ja vähendab vaatluse all olevate alternatiivide arvu.

18.4. Kooperatiivse otsustamise meetodid ja probleemid

Kooperatiivsetes gruppides jõutakse otsuseni tavaliselt lihtsa diskussiooni kaudu, muid meetodeid kasutamata. Siiski võib tihti kasuks tulla ka mõne struktureeritud meetodi rakendamine. Erialakirjanduses pakutakse välja eelkõige kaht meetodit: nominaalse grupi meetodit (*nominal group technique*) ja Delphi meetodit (*Delphi technique*), mis mõlemad sisaldavad ka mõningaid hääletamise elemente.

Nominaalse grupi meetodi mõtlesid välja Delbecq ja Van de Ven 1968. a. See meetod koosneb järgmistest etappidest.

- **Probleemi/ülesande selgitamine.**
- **Ideede genereerimine.** Grupi liikmed kirjutavad oma ettepanekud üles.
- **Ideede esitlemine.** Kõik grupi liikmed esitavad järjest oma ideed ning need kirjutatakse tahvlile või paberile (sh. uued mõtted, mis grupi liikmetel tekivad teiste ideid kuulates). Ideede kritiseerimist sellel etapil ei toimu.
- **Ideede selgitamine.** Sel etapil arutatakse järjest kõik ideed läbi. Arutelu eesmärgiks ei ole kõne all oleva idee hindamine, vaid selgitamine.

- **Ideede hindamine.** Iga grupi liige paneb paika oma eelistused (pingerea) väljatoodud ideedest. Hinnangud summeeritakse.
- **Diskussioon.** Arutatakse, kas hinnangute summeerimisel saadud paremusjärjestus on loogiline, püütakse saavutada konsensust. Grupp võib otsustada, et mõni idee on saanud põhjendamalt palju või põhjendamalt vähe hääli; sel juhul hääletatakse uuesti.

Nominaalse grupi meetodit soovitatakse kasutada eelkõige järgmistel juhtudel (Kelly 1994, lk. 29).

- Konflikte tekitavate või keeruliste ja vastuoluliste probleemide puhul, kus diskussioon ei pruugi viia lahenduseni, sest esindatud on palju vastandlikke arvamusi ja probleemil on palju nüansse.
- Kui soovitakse tagada kõigi grupi liikmete võrdväärne osalemine grupi töös.
- Kui probleemi põhjused on juba teada, kuid raskusi tekitab paljude võimalike tegutsemisalternatiivide hulgast valimine.

Delphi meetodi omapäraks on, et vahetut diskussiooni otsustusgrupi liikmete vahel ei toimu. Delphi meetodi etapid on järgmised.

- **Probleemi/ülesande defineerimine.**
- **1. otsustusring.** Kõik grupi liikmed pakuvad oma ideed, teiste arvamust teadmata.
- **1. otsustusringi kokkuvõte.** Grupijuht esitab kokkuvõtte esimese ringi vastustest kõigile grupi liikmetele (individuaalsed vastused jäävad siiski anonüümseks).
- **2. otsustusring.** Grupi liikmetel palutakse oma seisukoht uuesti läbi mõelda, teades nüüd ka teiste liikmete arvamust. Eesmärgiks on saavutada konsensus.

- **2. otsustusringi kokkuvõte.** Kokkuvõte esitatakse jällegi kõigile grupi liikmetele. Tavaliselt ei lähe konsensuse saavutamiseks tarvis rohkem kui kaht otsustusringi, kuid keeruliste probleemide puhul võib jätkata kolmanda jne. ringiga, keskenlõpetades eri otsustusringides probleemi erisugustele aspektidele.
- **Sessiooni lõpetamine.** Grupijuht paneb kirja ja esitab grupi kollektiivse otsuse. Kui konsensust ei saavutatud, tuleks jätkata mõne muu otsustusmeetodiga.

Delphi meetodit kasutatakse eelkõige juhtudel, kui soovitakse säilitada osalejate anonüümsust, kui grupi liikmed ei asu ühes kohas või kui soovitakse elimineerida vahetust kohtumisest tekkinud probleeme, nt. mõnede indiviidide domineerimist (Kelly 1994, lk. 46). Delphi meetodit kasutatakse laialdaselt, näiteks võib tuua Oscarite jagamise USA-s.

Loomulikult on peale ülaltoodud kahe meetodi veel palju muid grupiarutelu juhtimise võimalusi. Otsustusprotsessi eri etappidel võib kasutada ka erisuguseid meetodeid, näiteks eesmärkide paikapanekul nominaalse grupi meetodit, alternatiivide väljatöötamisel ajurünnakut jne.

Vaatamata kõigile kasutatavatele meetoditele, on kooperatiivse otsustamise puhul alati oht, et grupp siiski ei jõua otsuseni (selleks ettenähtud aja piires). Paljud majandus- ja sotsiaalteaduste teoreetikud ja praktikud on uurinud, millest oleneb otsustusgruppide toimimise efektiivsus. Siinkohal esitatakse Harrisoni (Harrison 1999, lk. 227) käsitlus, mille järgi efektiivselt toimivatel gruppidel on tavaliselt järgmised omadused.

- Gruppis kehtivad protseduurireeglid tagavad otsustusprotsessi etappide süstemaatilise elluviimise ning grupi liikmete teadmised ja oskused on otsuse tegemiseks piisavad.
- Grupi liikmed on saanud koolitust otsustusmeetodite osas. Grupp on oma ülesande täitmiseks piisavalt motiveeritud.

- Grupil on stabiilne ja kõigile teadaolev rollide (staatuste) süsteem.
- Grupp on küllalt suur, et täita oma ülesanne, kuid mitte seda võrd suur, et grupisisesed protsessid võiksid grupi tähelepanu eesmärgilt kõrvale juhtida.
- Grupp on kohesiivne, grupi liikmed teevad omavahel koostööd ning puuduvad konfliktid isiklikul pinnal.
- Grupp töötab mõõduka, kuid mitte ekstreemse pingega.

Efektiivselt toimivate gruppide moodustamise ja juhtimise küsimused kuuluvad organisatsioonikäitumise valdkonda ning nendel siin pikemalt ei peatuta.

Kui grupp kõigele vaatamata ei suuda kooperatiivsel teel otsust langetada, võib otsustamise edasi lükata või võtta otsus vastu mittekooperatiivsel teel (hääletades).

19. KOLLEKTIIVOTSUSED MITTEKOOPERATIIVSES SITUATSIOONIS EHK HÄÄLETAMINE

19.1. Hääletamise olemus ja hääletusmeetodid

Hääletamine annab kollektiivotsuse mittekooperatiivses situatsioonis individuaalsete eelistuste agregeerimise teel.

Erinevate inimeste eelistuste agregeerimiseks ei saa sellises olukorras kasutada käesoleva raamatu esimestes peatükkides käsitletud individuaalotsustamise meetodeid, kuna see nõuab eelistuste kardinaalset võrreldavust (kui palju on üks alternatiiv ühe grupiliikme jaoks parem kui teine alternatiiv teise grupiliikme jaoks?). Enamik otsustusteoreetikuid eitab sellise võrdlemise võimalikkust. Seepärast nõuavad hääletusmeetodid tavaliselt ainult alternatiivide järjestamist iga grupiliikme poolt ning agregeerivad need järjestused ühiseks grupieelistuseks. Tuleb mainida, et alati ei taga ka hääletusreeglid ühest lahendit.

Hääletamine ei eelda probleemi ühist läbitöötamist grupis. Otsustada tuleb eelkõige seda, millist hääletusmeetodit kasutada. Kui meetod on valitud, on grupilahendi leidmine vaid formaalsus.

Järgnevalt tutvustame paari sagedamini kasutatavat hääletusmeetodit. Eeldame, et kõik grupi liikmed avaldavad oma tegelikud eelistused ega kasuta strateegilist hääletamist, s.t. ei püüa hääletusmeetodi omadusi ära kasutada.

Näiteks võib võtta 9-liikmelise grupi, kes peab valima viie alternatiivi $A = \{a, b, c, d, e\}$ vahel. See võib olla näiteks nõukogu uut juhatuse liiget valimas. Grupp jaguneb kolmeks fraktsiooniks,

mille sees on individuaalsed eelistused identsed. Nt. fraktsiooni 2 kuuluva kolme isiku individuaalsed eelistused on $b > c > e > d > a$.

	Fraktsioon 1	Fraktsioon 2	Fraktsioon 3
	4 inimest	3 inimest	2 inimest
Parim alternatiiv	a	b	c
Teine alternatiiv	e	c	d
Kolmas alternatiiv	d	e	e
Neljas alternatiiv	c	d	b
Halvim alternatiiv	b	a	a

Lihtsa enamuse meetod

Lihtsa enamuse meetodi järgi on igal grupi liikmel üks hääl, mille ta annab enda arvates parimale alternatiivile. Grupiotsusena valitakse alternatiiv, millel on kõige rohkem hääli. Lihtsa enamuse meetod määrab ainult parima alternatiivi, mitte alternatiivide täieliku järjestuse. Samuti ei anna see meetod juhtnööre, kuidas toimida, kui mitu alternatiivi saavutavad maksimaalse häälte arvu.

Eespooltoodud näites valitaks lihtsa enamuse meetodi järgi alternatiiv a, mis saab neli häält alternatiivi b kolme ja alternatiivi c kahe hääle vastu.

Absoluutse enamuse meetod

Absoluutse enamuse meetodi järgi on igal grupi liikmel jällegi üks hääl, mille ta annab enda arvates parimale alternatiivile. Alternatiiv on valitud, kui see saab üle 50% häälest. Kui esimesel hääletusel ei saavuta ükski alternatiiv absoluutset enamust, hääletatakse uuesti kahe kõige rohkem hääli kogunud alternatiivi

vahel. Kui üle kahe alternatiivi on esimeses voorus saanud maksimaalse häälte arvu või rohkem kui üks alternatiiv paremuselt teise häälte arvu, osaleb teises voorus vastavalt rohkem alternatiive. Teises voorus hääletatakse lihtsa enamuse reegli järgi: võidab alternatiiv, mis saab kõige rohkem hääli.

Absoluutse enamuse meetod määrab jällegi ainult parima alternatiivi, mitte alternatiivide järjestuse. Ühese lahendi saavutamine ei ole tagatud (maksimaalse häälte arvu võivad saada ka mitu alternatiivi).

Toodud näites ei saa ükski alternatiiv esimeses hääletusvoorus üle 50% häältest (siin vähemalt 5 häält). Parimad tulemused saavad alternatiiv a (4 häält) ja alternatiiv b (3 häält). Teises hääletusvoorus saab alternatiiv a jällegi neli häält, kuid alternatiiv b saab lisaks 2. fraktsiooni kolmele häälele ka 3. fraktsiooni kaks häält. Valitakse alternatiiv b.

Paarivõrdluse enamuse meetod

Selle meetodi puhul võrreldakse kõiki alternatiive paaride kaupa (kumb alternatiiv võidaks lihtsa enamuse meetodi järgi, kui valida saaks ainult nende kahe alternatiivi vahel?). Valitakse alternatiiv, mis on eelistatud kõige rohkemates paarivõrdlustes. Nagu eelmine meetodid, ei taga ka paarivõrdluse enamuse meetod alati ühest lahendit.

Toodud näites on võimalik 10 paarivõrdlust.

Paarivõrdlus	Häälte arv	Eelistatud alternatiiv
a vs. b	4 : 5	b
a vs. c	4 : 5	c
a vs. d	4 : 5	d
a vs. e	4 : 5	e
b vs. c	3 : 6	c
b vs. d	3 : 6	d
b vs. e	3 : 6	e
c vs. d	5 : 4	c
c vs. e	5 : 4	c
d vs. e	2 : 7	e

Valitakse alternatiiv c, mis on eelistatud neljas paarivõrdluses.

Suksessiivne (järgnev) paarivõrdluse meetod

Selle meetodi kasutamisel alustatakse esimesest alternatiivist ja võrreldakse seda teisega. Võrdluses eelistatud alternatiivi võrreldakse järgmisega jne. Valitakse viimases paarivõrdluses eelistatud alternatiiv.

Suksessiivse paarivõrdluse meetodiga saavutatakse ühene lahend, kui grupis on paaritu arv liikmeid (kui grupis on liikmeid paarisarv, võib iga paarivõrdluse puhul tekkida olukord, kus ühepalju inimesi hääletab mõlema alternatiivi poolt ning parimat alternatiivi määrata pole võimalik).

Toodud näites on paarivõrdluses a vs. b eelistatud alternatiiv b. Järgmises paarivõrdluses b vs. c on parem alternatiiv c, mis võidab ka edasised võrdlused c vs. d ja c vs. e. Valitakse alternatiiv c.

Borda meetod

Borda meetod võtab parima alternatiivi määramisel arvesse mitte ainult grupi liikmete valitud parima alternatiivi, vaid kogu eelistuste jada.

Borda meetodi järgi annab iga grupi liige enda arvates parimale alternatiivile $k - 1$ punkti, kus k on alternatiivide arv. Paremuselt teisele alternatiivile antakse $k - 2$ punkti jne., halvim alternatiiv saab 0 punkti. Punktid liidetakse kokku ja valituks loetakse kõige suurema punktide arvuga alternatiiv. Võrdse punktide arvu korral ei määra Borda meetod ühest optimaalset alternatiivi. Alternatiive punktide arvu järgi järjestades on võimalik paika panna täielik grupieelistuste jada. Borda meetodit ja sellega sarnaseid hääletusmeetodeid kasutatakse laialdaselt (nt. Eurovisiooni lauluvõistlus).

Toodud näites saavad alternatiivid Borda meetodi järgi punkte:

- a) 16;
- b) 14;
- c) 21;
- d) 17;
- e) 22.

Valitakse variant e.

Vastuvõetavusmeetod

Vastuvõetavusmeetod on suhteliselt uus hääletusmeetod (Brahms ja Fishburn 1978). Selle järgi võib iga grupiliige anda igale alternatiivile ühe hääle või jätta hääle andmata, näidates sellega, kas alternatiiv on talle vastuvõetav või mitte. Valitakse kõige rohkem hääli saanud variant. Ühele alternatiivile mitme hääle andmine ei ole lubatud.

Toodud näites ei ole täpselt määratletud, millised alternatiivid on konkreetsetele grupi liikmetele vastuvõetavad. Oletame, et 1. fraktsiooni liikmed annavad hääle oma kolmele parimale alternatiivile ning 2. ja 3. fraktsiooni liikmed kahele alternatiivile. Sel juhul osutub valituks alternatiiv d (6 häält).

19.2. Arrow' võimatusteoreem

Erinevad hääletusmeetodid võivad anda erisuguseid tulemusi, isegi kui grupi liikmete individuaalsed eelistused ei muutu (vt. toodud näide, mille puhul jõutakse viiele erinevale tulemusele). Niisiis sõltub mittekooperatiivses situatsioonis valitav alternatiiv ka kasutatavast hääletusmeetodist.

Hääletusmeetodite otstarbekust on sügavamalt uurinud Arrow (Arrow 1963). Arrow eeldab, et igal grupiliikmel on täielik, ordinaalne ja transitiivne eelistus alternatiivide suhtes ning ka grupieelistus peab olema täielik ja transitiivne. Agregatsiooni-funktsioon on sel juhul matemaatiline funktsioon, mis koondab individuaalsed eelistused grupieelistuseks.

Eelistuse **täielikkus** tähendab, et kahte tulemust (x, y) on võimalik võrrelda ning igal juhul kehtib kas $x > y$, $x < y$ või $x = y$. Eelistuste **transitiivsus** tähendab, et iga kolme tulemuse kohta kehtib järgmine lausend: kui $x \geq y$ ja $y \geq z$, siis $x \geq z$. Eelistuste **ordinaalsus** tähendab, et määratud ainult see, kas mingi tulemus on teisest parem, mitte see, kui palju on üks tulemus teisest parem.

Arrow ei uurinud konkreetseid hääletamismeetodeid, ta esitas lihtsalt küsimuse, kas on olemas agregatsioonimehhanismi, mis täidab teatud loogilisi tingimusi. Arrow defineeris järgmised tingimused:

- **Tingimus 1.** Agregatsioonifunktsioon peab olema defineeritud kõigi võimalike individuaalsete eelistuste puhul.
- **Tingimus 2.** Kui kõik grupi liikmed eelistavad üht alternatiivi teisele, peab see alternatiiv seisma teisest eespool ka kollektiivses eelistuses.
- **Tingimus 3.** Kollektiivne eelistus alternatiivide a ja b suhtes peab sõltuma ainult individuaalsetest eelistustest nende kahe alternatiivi suhtes, muud alternatiivid ei tohi seda mõjutada. Kui näiteks mingi hääletusmeetodi tulemuseks on, et grupp eelistab alternatiivi a alternatiivile b , siis see järjekord ei tohi muutuda ükskõik millise kolmanda alternatiivi vaatluse alla võtmisel, kui grupi liikmete eelistused alternatiivide a ja b suhtes ei ole muutunud.
- **Tingimus 4.** Meetod ei tohi sisaldada diktaatorit. Hääletusmeetod ei või olla nii defineeritud, et ühe inimese (diktaatori) eelistus saab automaatselt grupieelistuseks.

Arrow tõestas, et rohkem kui kahe alternatiivi vahel valimiseks ei ole hääletusmeetodit, mis täidaks kõik neli tingimust. Kahe alternatiivi puhul täidab kõik tingimused enamusemeetod (lihtsa enamuse ja absoluutse enamuse meetodid on kahe alternatiivi puhul identsed).

Eelmises peatükis kirjeldatud hääletusmeetodid eksivad kõik ühe või teise tingimuse vastu. Näiteks Borda meetod ei täida 3. tingimust (kollektiivse eelistuse sõltumatus kõrvalistest alternatiividest). Oletame, et Borda meetodiga on saadud kollektiivne eelistus, kus alternatiiv e seisab eespool kui alternatiiv c (vt. näide eelmises peatükis). Kui võtta vaatluse alla veel mõni alternatiiv või kui mõni alternatiiv vaatluse alt välja jätta, võib alternatiivide

e ja c kollektiivne eelistus muutuda, ilma et individuaalsed eelistused muutuksid. Kui näiteks loobuda alternatiivist d ja rakendada uuesti Borda meetodit, saab alternatiiv c 16 punkti ja alternatiiv e ainult 15 punkti, s.t. eelistatakse alternatiivi c . Kollektiivne eelistus on muutunud.

Teised hääletusmeetodid ei eksi just otseselt nimetatud nelja tingimuse vastu, kuid ei anna transitiivset grupieelistust. Näiteks suksessiivne paarivõrdluse meetod:

	Isik 1	Isik 2	Isik 3
Parim variant	a	b	c
Keskmine variant	b	c	a
Halvim variant	c	a	b

Isikutel 1, 2 ja 3 on antud eelistused alternatiivide a , b ja c suhtes. Individuaalsed eelistused on täielikud ja transitiivsed. Paariviisiline võrdlus näitab, et $a > b$, $b > c$ ja $c > a$: kollektiivne eelistus on mittetransitiivne. Seda tulemust, kus kolme isiku transitiivsete eelistuste agregeerimine (suksessiivse) paarivõrdluse meetodiga annab mittetransitiivse grupieelistuse, nimetatakse Condorcet` paradoksiks.

Condorcet` paradoks näitab, et paariviisiliste võrdluste järjekord võib mõjutada tulemust. Kui näiteks kõigepealt võrrelda alternatiive a ja b ning siis neist paremat (a) alternatiiviga c , otsustaks grupp c kasuks. Kui alustatakse alternatiivide a ja c võrdlemisega, valitaks lõpuks b jne.

Niisiis on Arrow tõestanud, et pole olemas hääletusmeetodit, mis täidaks kõik ülaltoodud neli tingimust. Seda nimetatakse Arrow` võimatusteoreemiks. Mõistliku hääletusmeetodi leidmine on aga ülimalt oluline ülesanne ning Arrow` uurimuse avaldamisest saa-

dik püütakse defineerida alternatiivseid tingimuste süsteeme, millega sobiks vähemalt üks hääletusmeetod.

Näiteks Sen (Sen 1970) on oma käsitluses muutnud 3. tingimust. Ta lähtub kardinaalse kasulikkuse kontseptsioonist (on teada, kui tugevasti eelistatakse ühte alternatiivi teisele). Arrow` 3. tingimus ütleb, et kollektiivne eelistus kahe alternatiivi suhtes võib muutuda alles siis, kui muutuvad individuaalsed eelistused nende kahe alternatiivi suhtes. Seni käsitluses võib aga kollektiivne eelistus muutuda ka siis, kui muutub individuaalsete eelistuste tugevus.

Tihti on üritatud nõrgendada ka 1. tingimust, s.t. piirata individuaalsete eelistuste hulka nii, et oleks võimalik leida transitiivne grupieelistus. Sel juhul (kui lepitakse, et teatud individuaalsete eelistuste puhul ei ole agregatsioonifunktsioon määratud) annab täieliku transitiivse grupieelistuse enamusemeetod.

19.3. Arrow` võimatusteoreemi edasiarendused ja strateegiline hääletamine

Arrow` nelja tingimust võib vaadelda kui hääletusmeetodite hindamise kriteeriume. Peale Arrow` tingimuste on erialakirjanduses välja toodud veel mitmeid kriteeriume. Järgnevalt on lühidalt selgitatud Nurmi (Nurmi 1987, lk. 57) ideed selles vallas.

Alternatiivi, mis saab igas võimalikus paarivõrdluses suurema arvu hääli, nimetatakse Condorcet-võitjaks (*Condorcet-winner*), ja alternatiivi, mis igas paarivõrdluses saab väiksema arvu hääli, Condorcet-kaotajaks (*Condorcet-loser*). Nurmi esitab tingimuse, et aktsepteeritav hääletusmeetod peaks alati tunnistama parimaks alternatiiviks Condorcet-võitja (kui ülesandes selline leidub). Mingil juhul ei tohiks hääletusmeetod tunnistada parimaks Condorcet-kaotajat.

Nurmi näitab, et näiteks vastuvõetavusmeetod ei täida seda tingimust (vt. järgnev tabel).

	4 hääletajat	3 hääletajat	2 hääletajat
Parim alternatiiv	a	b	c
Keskmine alternatiiv	b	c	b
Halvim alternatiiv	c	a	a

Vastuvõetavusmeetodi puhul valitaks siin alternatiiv *a*. Samas, kui alternatiive paariviisi võrrelda, jääb *a* alla nii *b*-le kui ka *c*-le, s.t. alternatiiv *a* on Condorcet-kaotaja.

Kuigi vastuvõetavusmeetod eksib Condorcet` tingimuse vastu, kasutatakse seda hääletusmeetodit siiski laialdaselt, kuna sel on ka hulk positiivseid omadusi. Pealegi, kõik hääletusmeetodid rikuvad vähemalt üht Arrow` tingimust.

Tegelikult ei ole kuigi tõenäoline, et reaalsel hääletamisel tekib olukord, kus rikutakse Condorcet` tingimust. Enamus individuaalsete eelistuste kombinatsioone annab aktsepteeritava tulemuse, kuigi alati on võimalik leida ka negatiivne näide.

Järgnev tabel illustreerib veel üht huvitavat näidet, mille on esitanud Straffin (Straffin 1980, lk. 24).

	6 hääle- tajat	5 hääle- tajat	4 hääle- tajat	2 hääle- tajat
Parim alternatiiv	A	c	b	b
Keskmine alternatiiv	B	a	c	a
Halvim alternatiiv	C	b	a	c

Absoluutse enamuse meetodi järgi valitakse esimeses hääletusvoorus välja alternatiivid *a* ja *b*. Teises voorus domineerib selgelt *a* (11:6). Kui nüüd kaks hääletajat, kelle eelistused olid

$b > a > c$, muudavad eelistusi: $a > b > c$ (s.t. alternatiivi a kasuks), võidab teises voorus hoopis alternatiiv c alternatiivi a (9:8). Niisiis viis individuaalsete eelistuste muutumine alternatiivi a kasuks lõppkokkuvõttes selle alternatiivi langemiseni esimeselt kohalt teiseks.

Siiani oleme eeldanud, et grupi liikmed esitavad hääletamisel oma tegelikud eelistused. Kuid, nagu tõestab ülaltoodud näide, on hääletajatel teatud juhtudel võimalik vale eelistuse esitamisega mõjutada otsuse kujunemist endale soodsas suunas. Niisugust käitumist nimetatakse otsustusteoorias **strateegiliseks hääletamiseks**. Hääletusmeetodi sobivuse hindamisel on oluline ka uurida, kui tundlik on see meetod strateegilise hääletamise suhtes (kas hääletustulemustega on võimalik manipuleerida). Gibbard (Gibbard 1973) ja Satterthwaite (Satterthwaite 1975) tõestasid oma töödes, et ükski hääletusmeetod ei ole lõplikult kaitstud strateegilise hääletamise vastu. Sellel avastusel (mida nimetatakse Gibbard-Satterthwaite'i teoreemiks) on Arrow' võimatusteoreemi kõrval oluline roll kollektiivse otsustamise teoorias.

Järgnev näide illustreerib strateegilise hääletamise võimalust vastuvõetavusmeetodi korral.

	Isik 1	Isik 2	Isik 3
Parim alternatiiv	a	b	c
Keskmine alternatiiv	b	a	a
Halvim alternatiiv	c	c	b

Oletame, et oma tegelike eelistuste kohaselt annaksid isik 1 ja isik 2 hääle kahele parimale alternatiivile ja isik 3 ainult ühele. Tulemusena saaksid alternatiivid a ja b mõlemad kaks häält ning otsust ei langetataks. Isik 3 võib seda olukorda muuta alternatiiv a kasuks, hääletades c ja a või ainult a poolt. Seda tehes ei esitaks

isik 3 hääletamisel oma tegelikku eelistust, s.t. kasutaks strateegilist hääletamist.

Et strateegilist hääletamist tulemuslikult kasutada, peab grupi liige hääletusmeetodi omadusi tundma, samuti peab tal olema ettekujutus sellest, kuidas teised grupi liikmed hääletavad. Kui ka teised grupi liikmed kasutavad strateegilist hääletamist, on tegemist juba mänguteoreetilise probleemiga.

Kokkuvõtteks võib öelda, et ei ole olemas agregatsioonimehhanismi, mis vastaks kõigile loogilisuse nõuetele, s.t. ei ole ainuõiget hääletusmeetodit. Meetodi valik sõltub sellest, mida otsustajad oluliseks peavad. Näiteks meetodeid, mida on keeruline ellu viia, kasutatakse eelkõige väikestes gruppides. Hääletusmeetodeid, mille puhul on lihtne rakendada strateegilist hääletamist, võib kasutada suurtes gruppides, kus kõigi liikmete otsuseid on raske prognoosida ning üksikisikul ei ole ka strateegilise hääletamisega võimalik kollektiivotsust oluliselt mõjutada.

19.4. Kardinaalsed eelistused hääletamisel

Siiani vaatasime hääletamisel ainult ordinaalseid eelistusi, s.t. oluline oli ainult fakt, et hääletaja eelistab üht alternatiivi teisele, mitte see, kui tugevasti ta üht alternatiivi teisele eelistab. Kuid kui arvesse võtta ka eelistuste tugevust (kardinaalsed eelistused), on põhimõtteliselt võimalik jõuda üheselt defineeritud grupi kasulikkusfunktsioonini ning vältida Arrow` esiletoodud probleeme.

Kardinaalsete eelistuste kasutamine eeldab, et inimeste kasulikkusfunktsioonid on võrreldavad (nt. *isik 1 eelistab alternatiivi a alternatiivile b kaks korda tugevamini kui isik 2 eelistab alternatiivi c alternatiivile a*). Paljud otsustusteoreetikud eitavad sellise võrdlemise võimalikkust, kuna kasulikkus on väga subjektiivne hinnang. Siiski on kardinaalseid eelistusi palju uuritud, sest nende kasutamine võimaldab üle saada Arrow` võimatusteoreemist.

Järgnevalt esitatakse lühiülevaade eri isikute kasulikkuse võrdlemise võimalustest (Eisenführ *et al.* 1994, lk. 320).

Alternatiiv	Isik I_1	Isik I_2	Isik I_3
a	0,80	0,15	0,20
b	0,50	0,40	0,30
c	0,35	0,90	0,10

Ülaltoodud tabelis on esitatud otsustussituatsioon, kus isikud I_1 , I_2 ja I_3 hindavad alternatiive a , b ja c , omistades igale alternatiivile väärtuse e oma kasulikkusehinnangu. Neid arve saab interpreteerida mitut moodi, olenevalt sellest, millist võrreldavuskontseptsiooni kasutada.

- **Ordinaalne võrreldamatus.** Selle kontseptsiooni puhul saab isiku eelistusi mõõta ainult ordinaalskaalal (järjestada). Erinevate isikute eelistusi ei saa ühel skaalal järjestada. Ülaltoodud tabeli põhjal saab öelda, et nt. isikule I_1 on alternatiiv a parem kui alternatiiv b ja see omakorda parem kui alternatiiv c . Isikutevaheline kasulikkuse võrdlemine, nt. et isikule I_2 on alternatiiv c kasulikum kui isikule I_3 , ei ole lubatud. Ordinaalse võrreldamatuse kontseptsiooni kasutas ka Arrow oma võimatusteoreemi tõestamisel.
- **Ordinaalne võrreldavus.** Eelistusi mõõdetakse küll ordinaalskaalal, kuid erinevate isikute eelistuste ordinaalne võrdlemine on lubatud. Näiteks: alternatiiv b annab isikule I_1 suurema kasulikkuse kui isikule I_3 . Samas ei ole võimalik määrata nende kasulikkuste erinevuse suurust.
- **Kardinaalne võrreldamatus.** Grupi liikmed määravad oma eelistuse mõõdetava kasulikkusfunktsiooniga. Isiku kasulikkuste erinevusi võib vaadata kui eelistuste tugevust. Näiteks: isik I_2 jaoks on üleminek alternatiivilt b alternatiivile c kasuli-

kum kui üleminek a -lt b -le. Erinevate isikute arvatava kasulikkuse võrdlemine ei ole lubatud.

- **Kardinaalne võrreldavus.** Siin on samuti tegemist mõõdetavate kasulikkusfunktsioonidega, kuid kasulikkus on võrreldav ka erinevate isikute vaheliselt. Näiteks: isiku I_1 jaoks on üleminek alternatiivilt b alternatiivile a kasulikum kui isikule I_2 üleminek a -lt b -le.

Kardinaalse võrreldavuse kontseptsiooni kasutades on võimalik ületada Arrow` võimatusteoreem ning jõuda ühese kollektiivse kasulikkusfunktsioonini (Boadway *et al.* 1980; Weber 1983).

Oletame, et meil on m liikmega grupp ($m \geq 3$), kus kõigil liikmetel on individuaalsed kasulikkusfunktsioonid v_i . Kollektiivsel kasulikkusfunktsioonil peavad olema järgmised omadused (Keeney 1976, lk. 524).

- **Eelistuste sõltumatus.** Kui $m-2$ grupi liiget (kõik peale i ja j , $i \neq j$) on indifferentsed (ükskõiksed) alternatiivide a ja b suhtes, sõltub grupieelistus ainult grupi liikmetest i ja j .
- **Ordinaalne positiivne assotsiatsioon.** Kui üleminekul ühelt alternatiivilt teisele suureneb ühe individuaalse kasulikkusfunktsiooni v_i väärtus, kusjuures teised individuaalsed kasulikkusfunktsioonid v_j , $i \neq j$, ei muutu, suureneb ka kollektiivse kasulikkusfunktsiooni väärtus (kollektiivse kasulikkusfunktsiooni osatuletised individuaalsete kasulikkusfunktsioonide järgi on positiivsed). See tähendab, kui üleminekul ühelt alternatiivilt teisele suureneb ka ainult ühe grupi liikme kasulikkus, kusjuures teiste liikmete jaoks midagi ei muutu, eelistab grupp seda varianti.

Kollektiivset kasulikkusfunktsiooni $u(x)$ võib kardinaalse võrreldavuse puhul esitada järgmiselt:

$$u(x) = \sum_{i=1}^m w_i u_i(x),$$

kus m on grupi liikmete arv, $u_i(x)$ grupi liikmete individuaalsed kasulikkusfunktsioonid ja w_i erinevatele grupi liikmetele omistatud kaalud.

Kaalusid kasutatakse, kui erinevate grupi liikmete eelistusi peetakse eri määral oluliseks. Sel juhul tuleb enne hääletama asumist saavutada kokkulepe kaalude suhtes.

20. KOLLEKTIIVNE VS. INDIVIDUAALNE OTSUSTAMINE

Kollektiivset otsustamist kasutatakse laialt nii eraettevõtetes (nõukogud, projektigrupid, kvaliteediringid jne.) kui ka avalikus sektoris (parlament, igasugused komiteed). See ei tähenda aga, et grupiotsused oleksid alati paremad kui ühe inimese langetatud otsused. Mõlemal meetodil on omad eelised ning konkreetne paremus sõltub olukorrast.

Kollektiivse otsustamise eelistena tuuakse erialakirjanduses välja järgmised punktid (Robbins 1991, Harrison 1999 ja Wilson 2000 põhjal).

- **Täiuslikum informatsioon.** Grupil on otsuse tegemisel kasutada rohkem informatsiooni ja teadmisi kui üksikul otsustajal. Seega võib grupil olla parem positsioon näiteks väliskeskonna määratlemisel või alternatiivide teostamise võimalike tulemuste prognoosimisel.
- **Erinevad vaatepunktid.** Grupi liikmed vaatavad probleemidele eri aspektidest. Nii on võimalik otsustusprotsessi sisse tuua rohkem alternatiive ning näha probleemi erinevaid tahke, mis ühel inimesel oma mätta otsast vaadates võivad jääda märkamata.
- **Lahenduse laiem aktsepteerimine.** Paljud langetatud otsused jäävad teostamata, sest asjaga seotud inimesed neid ei aktsepteeri. Kui anda otsuse praktilise rakendamise otseselt seotud inimestele võimalus osaleda otsuse langetamisel, on palju tõenäolisem, et nad seda lahendust aktsepteerivad. Nii siis võib kollektiivse otsustamise saavutada tugevama toetuse langetatud otsusele ning suurema rahulolu projektiga

seotud inimeste hulgas (see eelis ei pruugi realiseeruda, kui otsus tehakse hääletamise teel).

- **Otsuse suurem legitiimsus.** Kollektiivne otsustamine on demokraatlik meetod, mis on meie demokraatlikus ühiskonnas tavaliselt rohkem aktsepteeritud kui autokraatlik otsustamine. Inimesed kalduvad rohkem aktsepteerima gruppide (parlament, hindamiskomisjon) kui üksikindiviidide otsuseid.

Kollektiivsel otsustamisel on loomulikult ka puudusi, millest olulisemad on (Robbins 1991 ja Harrison 1999 põhjal) järgmised.

- **Ajakulu.** Grupi moodustamine võtab aega ning ka otsustusprotsessil grupis kulub palju aega grupi liikmete suhtlemisele. Suurem ajakulu lahenduseni jõudmiseks võib kujuneda probleemiks, kui on tarvis reageerida kiiresti muutuvatele oludele.
- **Grupi surve indiviidile.** Grupi liikmed võivad pidada grupisiseseid suhteid olulisemaks kui neile antud ülesannet. Konfliktide ärahoidmiseks võivad üldisest arvamusest erinevad seisukohad jääda avaldamata.
- **Mõne grupi liikme domineerimine.** Grupis võib olla üks või paar domineerivat liiget. Kui need liikmed juhtuvad olema grupi keskmisest väiksemate võimetega, siis kannatab grupi tulemuslikkus oluliselt.
- **Jagatud vastutus.** Vastutus langetatud otsuse eest jaguneb grupi liikmete vahel. See võib tekitada olukorra, kus tegelikult keegi ei pea ennast millegi eest vastutavaks.

Grupi surve indiviidile tekitab nn. *grupimõtlemist*. Grupimõtlemiseks nimetatakse paljudes gruppides tekkivat fenomeni, kus grupi surve konsensuse saavutamiseks takistab grupi liikmetel erinevate, ebatavaliste ja ebapopulaarsete seisukohtade avaldamist. Samuti võib grupi surve vähendada indiviidide motivatsiooni alternatiive realistlikult hinnata (Harrison 1999, lk. 230).

Grupi liikmete jaoks on lihtsam kaasa minna üldise arvamusega, kui kaitsta oma seisukohta (kuigi erinevate ideede sissetoomine parandaks otsuse kvaliteeti). Paljudes gruppides võib näha grupimõtlemise sümptomeid:

- Grupi liikmed jätaavad arvestamata kõik andmed, mis räägivad vastu nende tehtud eeldustele (eelarvamustele).
- Grupp avaldab otsest survet isikutele, kes kahtlevad grupi üldistes seisukohtades.
- Grupi üldistes seisukohtades kahtlevad või eriarvamusel olevad isikud ei väljenda oma seisukohti, et mitte grupiga vastuollu sattuda.
- Grupis on konsensuse illusioon. Kui keegi oma arvamust ei avalda, eeldatakse automaatselt, et ta on üldise arvamusega nõus.

Grupimõtlemine vähendab oluliselt grupis langetatud otsuste kvaliteeti. Valede otsuste langetamise põhjusena (eriti avalikus sektoris) nimetatakse tänapäeval tihti just grupimõtlemist.

Teine oluline gruppides tekkiv fenomen tuleneb vastutuse jagunemisest grupi liikmete vahel. Selle tulemusena muutub tehtud otsuste riskitase. Uuringud on näidanud, et see muutus toimub enamasti riskantsemate otsuste suunas.

Grupi liikmete esialgne positsioon võimendub diskussioonide käigus — konservatiivsed grupi liikmed muutuvad veel ettevaatlikumaks ning riskialtid inimesed kalduvad veel suuremaid riske võtma. Grupi otsus kujuneb vastavalt sellele, millised inimesed on ülekaalus.

Asjaolu, et grupid kalduvad otsustamisel olema riskialtimad kui üksikisikud, on seletatud mitmeti. Ühe argumendi (Harrison 1999, lk. 255) järgi väärtustatakse meie ühiskonnas riskijulgust ning diskussioonide käigus üritavad grupi liikmed seda üles näidata. Samuti on mitmed uuringud tõendanud, et isikud, kel on

liidrikalduvusi (ja kes seega saavad grupi otsust olulisel määral mõjutada), on tavaliselt keskmisest riskialtimad. Kõige sagedamini seletatakse suurenenud riskikalduvust aga siiski sellega, et grupis vastutus hajub. Isegi kui otsus osutub valeks, ei vastuta ükski grupi liige tegelikult selle eest.

Kas pidada grupiotsustamist tulemuslikumaks kui individuaalset otsustamist? See oleneb asjaolust, mida konkreetse otsuse puhul oluliseks peetakse. Uuringud on näidanud, et grupiotsused on enamasti *kvaliteetsemad* (korrektsemad) kui individuaalotsused. See ei tähenda muidugi, et iga grupp teeks paremaid otsuseid kui iga üksikisik. Võib öelda, et grupi otsused on tavaliselt korrektsemad kui grupi keskmise liikme langetatud individuaalotsused, kuid tihti kehvemad kui grupi parima liikme otsused.

Kui pidada oluliseks otsuse langetamise *kiirust*, jääb kollektiivne otsustamine individuaalsele alla. Kui oluliseks peetakse *loovust* või *otsuse hilisemat aktsepteerimist*, on grupiotsustamine tulemuslikum.

Efektiivsuse poolest jäävad grupid otsustamisel üksikindiviididele alla. Kollektiivotsuste langetamisele kulub palju rohkem aega kui sama probleemi lahendamisele ühe inimese poolt. Erandiks on probleemid, mille käsitlemiseks on tarvis teavet mitmest valdkonnast ning vajaliku informatsiooni kogumine võtaks ühel inimesel palju aega. Otsustusgruppi saab koondada mitmesuguste alade spetsialiste ja informatsiooni otsimise aeg väheneb oluliselt. Selline olukord on siiski pigem erand kui reegel, tavaliselt on grupid otsustamisel vähem efektiivsed kui üksikisikud.

Niisiis on igas situatsioonis kasulik kaaluda, kas kollektiivse otsustamise positiivsed jooned kaaluvad üles suurenenud ajakulu ja muud võimalikud negatiivsed mõjud.

KASUTATUD KIRJANDUS

Абалкин Л. И. Конечные народнохозяйственные результаты: Сущность, показатели, пути повышения. М.: Экономика, 1982. 183 с.

Аганбегян А. Г. Управление и эффективность. М.: Экономика, 1981. 71 с.

Аганбегян А. Г. Управление социалистическими предприятиями: Вопросы теории и практики. М.: Экономика, 1979. 447 с.

Айвазян С. А. Многомерный статистический анализ в социально-экономических исследованиях // Экономика и математические методы. 1977. Т. XIII. Вып. 5. С. 968-985.

Айвазян С. А. Статистическое исследование зависимостей. М.: Металлургия, 1968. 227 с.

Алберг Дж. Теория сплайнов и ее приложения: Пер. с англ. М.: Мир, 1972. 316 с.

Андрукович П. Ф. Применение метода главных компонент в практических исследованиях. М.: Изд-во МГУ, 1973. 122 с.

Аренс Г., Лейтер Д. Многомерный дисперсионный анализ: Пер. с нем. М.: Финансы и статистика, 1985. 230 с.

Аунапу Ф. Ф. Научные методы принятия решений в управлении производством. М.: Экономика, 1974. 134 с.

Базилевич А. А. Постановка задачи линейного программирования с применением данных корреляционно-регрессионного анализа // Экономика и математические методы. 1967. № 1. С. 833-87.

Баканов М. И., Шеремет А. Д. Теория анализа хозяйственной деятельности. М.: Финансы и статистика, 1987. 287 с.

Беспалов В. А. Наука и искусство принятия управленческих решений. Киев: Вища шк., 1985. 135 с.

Бородкин Ф. М. Статистическая оценка связей экономических показателей. М.: Статистика, 1968. 204 с.

Бро Г. Г., Шнайдман Л. М. Математические методы экономического анализа на предприятии. М.: Экономика, 1976. 183 с.

Бунич П. Г. Главное — заинтересовать. М.: Экономика, 1986. 247 с.

Васильев Ф. П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1980. 518 с.

Венделин А. Г. Подготовка и принятие управленческого решения. М.: Экономика, 1977. 150 с.

Венделин А. Г. Процесс принятия решения. Таллин: Валгус, 1973. 214 с.

Венецкий И. Г., Венецкая В. И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе: Справочник. 2-е изд. М.: Статистика, 1979. 448 с.

Венсель В. В. Интегральная регрессия и корреляция: Статистическое моделирование рядов динамики. М.: Финансы и статистика, 1983. 223 с.

Вентцель Е. С. Исследование операций. М.: Сов. радио, 1972. 551 с.

Вентцель Е. С. Исследование операций: Задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1980. 208 с.

Вилкас Э. Й., Майминас Е. З. Решения: теория, информация, моделирование. М.: Радио и связь, 1981. 328 с.

Водачек Л. Управление производством в объединении (Интегрир. подход): Сокр. пер. с чеш. М.: Экономика, 1985. 169 с.

Вознесенский В. А., Ковальчук А. Ф. Принятие решений по статистическим моделям. М.: Статистика, 1978. 192 с.

Воробьев Н. Н. Теория игр для экономистов-кибернетиков. М.: Наука, 1985. 271 с.

Галушка И. Управление экономикой: Пер. со словац. М.: Политиздат, 1985. 222 с.

Гвоздев Н. Н. Стимулы социалистической экономики. М.: Экономика, 1985. 223 с.

Головнин С. Д. Оценка результатов хозяйственной деятельности предприятий. М.: Финансы и статистика, 1986. 64 с.

Горелик В. Н., Поляк С. В. Анализ экономических показателей в отраслевой АСУ: Организация и методы. М.: Машиностроение, 1985. 84 с.

Джонстон Д. Эконометрические методы: Пер. с англ. М.: Статистика, 1980. 444 с.

Дубров А. М. Обработка статистических данных методом главных компонент. М.: Статистика, 1978. 135 с.

Дюбин Г. Н., Суздаль В. Г. Введение в прикладную теорию игр / Под ред. Н. Н. Воробьева. М.: Наука, 1981. 336 с.

Евланов Л. Г. Теория и практика принятия решений. М.: Экономика, 1984. 175 с.

Емельянов А. С. Эконометрия и прогнозирование. М.: Экономика, 1985. 207 с.

- Жуковская В. М.** Факторный анализ в социально-экономических исследованиях. М.: Статистика, 1976. 152 с.
- Завьялов Ю. С., Квасов Б. И., Мирошниченко В. Л.** Методы сплайн-функций. М.: Наука, 1980. 352 с.
- Иберла К.** Факторный анализ: Пер. с нем. М.: Статистика, 1980. 398 с.
- Кади Дж.** Количественные методы в экономике: Пер. с англ. М.: Прогресс, 1977. 246 с.
- Карр Ч., Хоув Ч.** Количественные методы принятия решений в управлении и экономике: Детерминированная теория и приложения: Пер. с англ. М.: Мир, 1966. 464 с.
- Кендэл М.** Временные ряды: Пер. с англ. М.: Финансы и статистика, 1981. 199 с.
- Ковалева Л. Н.** Многофакторное прогнозирование на основе рядов динамики. М.: Статистика, 1980. 102 с.
- Коренченко Р. А.** Совершенствование экономических методов управления на предприятиях. М.: Экономика, 1985. 240 с.
- Кофман А.** Методы и модели исследования операций: Пер. с фр. М.: Мир, 1966. 523 с.
- Ларичев О. И.** Наука и искусство принятия решений. М.: Наука, 1979. 200 с.
- Лоули Д., Максвелл А.** Факторный анализ как статистический метод: Пер. с англ. М.: Мир. 1967. 144 с.
- Лукашин Ю. П.** Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования. М.: Статистика. 1979. 254 с.
- Льюис К. Д.** Методы прогнозирования экономических показателей: Пер. с англ. М.: Финансы и статистика, 1986. 133 с.

Майданчик Б. И. Сравнительный экономический анализ в машиностроении. М.: Машиностроение, 1973. 240 с.

Миркин Б. Г. Анализ качественных признаков и структур. М.: Статистика, 1980. 319 с.

Морз Ф. М., Кимбелл Дж. Е. Методы исследования операций: Пер. с англ. М.: Сов. радио, 1956. 307 с.

Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики: Пер. с фр. М.: Мир, 1985. 199 с.

Невельсон М. Б., Хасьминский Р. З. Стохастическая аппроксимация и рекуррентное оценивание. М.: Наука, 1972. 304 с.

Нейман Дж., Morgenштерн О. Теория игр и экономическое поведение: Пер. с англ. под ред. и с добавлением Н. Н. Воробьева. М.: Наука, 1970. 707 с.

Окунь Я. Факторный анализ: Пер. с пол. М.: Статистика, 1974. 199 с.

Пирогов Г. Г., Федоровский Ю. П. Проблемы структурного оценивания в эконометрии. М.: Статистика, 1979. 327 с.

Планкетт Л., Хейл Г. Выработка и принятие управленческих решений: Опережающее управление: Сокр. пер. с англ. М.: Экономика, 1984. 167 с.

Попов Г. Х. Эффективное управление. М.: Экономика, 1985. 335 с.

Применение экономико-математических моделей в планировании. Таллин: Валгус, 1985. 64 с.

Пуарье Д. Эконометрия структурных изменений (с применением сплайн-функций): Пер. с англ. М.: Финансы и статистика, 1981. 183 с.

Пугачев В. С. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Наука, 1979. 496 с.

Рейльян Я. Р. Интерпретация результатов современного факторного анализа в экономических исследованиях // Ученые записки Тартуск. гос. ун-та. 1981. Вып. 593. С. 64–77.

Рейльян Я. Р. Совершенствование экономического факториального анализа // Ученые записки Тартуск. гос. ун-та. 1987. Вып. 768. С. 3–10.

Рейльян Я. Р. Экономическая интерпретация многомерных регрессионных моделей // Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества продукции. III всесоюзная научно-техническая конференция: Тезисы докладов. II часть. Тарту, 1985. С. 135–136.

Римлер Ю. Эконометрические методы анализа развития: Пер. с венг. М.: Статистика, 1979. 239 с.

Розин Б. Б., Ягольницер М. А. Конструирование экономико-статистических моделей с заданными свойствами. Новосибирск: Наука, 1981. 175 с.

Розин Б. Б. и др. Статистическое соизмерение объективных условий производства // Вопросы построения и применения статистических моделей экономических показателей предприятия. Т. II. Новосибирск: Наука, 1971. С. 3–126.

Розин Б. Б., Котюков В. И., Ягольницер М. А. Экономико-статистические модели с переменной структурой. Новосибирск: Наука, 1984. 242 с.

Сайфулин Р. С. Экономико-математические методы в анализе хозяйственной деятельности. М.: Финансы, 1978. 63 с.

Современное состояние теории исследования операций. М.: Наука, 1979. 464 с.

Трухаев Р. И. Модели принятия решений в условиях неопределенности. М.: Наука, 1981. 257 с.

Учет и анализ эффективности производства / Под ред. А. Ф. Аксененко. М.: Финансы и статистика, 1986. 272 с.

Ферстер Э., Рёнц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа: Пер. с нем. М.: Финансы и статистика, 1983. 302 с.

Харман Г. Современный факторный анализ: Пер. с англ. М.: Статистика, 1972. 486 с.

Хейс Д. Причинный анализ в статистических исследованиях: Пер. с англ. М.: Финансы и статистика, 1981. 255 с.

Хикс Ч. Р. Основные принципы планирования эксперимента: Пер. с англ. М.: Мир, 1967. 406 с.

Хозяйственная организация и среда: Тез. докл. науч. респ. конф. Таллин, 1986. 190 с.

Хозяйственный механизм на современном этапе / Под ред. П. Г. Бунича. М.: Экономика, 1980. 232 с.

Холлендер М., Вульф Д. Непараметрические методы статистики: Пер. с англ. М.: Финансы и статистика, 1983. 518 с.

Хьютсон А. Дисперсионный анализ: Пер. с англ. М.: Статистика, 1971. 88 с.

Цыгичко В. Н. Прогнозирование социально-экономических процессов. М.: Финансы и статистика, 1986. 207 с.

Четыркин Е. М., Калихман И. Л. Вероятность и статистика. М.: Финансы и статистика, 1982. 319 с.

Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования. М.: Статистика, 1977. 200 с.

Шеремет А. Д. Анализ хозяйственной деятельности в масштабе единого народнохозяйственного комплекса // Теоретические проблемы формирования и развития единого народнохозяйственного комплекса. М.: Изд-во МГУ, 1985. С. 144–160.

Шеремет А. Д. Комплексный экономический анализ деятельности предприятия. М.: Экономика, 1974. 207 с.

Шеффе Г. Дисперсионный анализ: Пер. с англ. М.: Физматгиз, 1963. 625 с.

Экономико-математические методы в анализе хозяйственной деятельности предприятий и объединений / А. Б. Бутник-Сиверский, Р. С. Сайфулин, Я. Р. Рейльян и др. М.: Финансы и статистика, 1982. 200 с.

Экономико-статистическое моделирование в промышленности. Новосибирск: Наука, 1977. 239 с.

Янг С. Системное управление организаций: Пер. с англ. М.: Сов. радио, 1972. 455 с.

Altier W. J. The Thinking Manager's Toolbox. Effective Processes for Problem Solving and Decision Making. Oxford: Oxford University Press, 1999. 219 pp.

Arrow K. J. Social Choice and Individual Values, 2nd ed. Wiley, 1963.

Bamberg G. Statistische Entscheidungstheorie. Würzburg – Wien: Physica-Verlag, 1972. 145 S.

Bamberg G., Coenenberg A. G. Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre. 3. Auflage. München: Verlag Franz Vahlen, 1981. 260 S.

Bamberg G., Coenenberg A. G. Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre. 9. Auflage. München: Verlag Franz Vahlen, 1996. 278 S.

Die Befragung 5. Die Pfadanalyse und Coleman-Verfahren. Holm K. (Hrsg). München: Francke Verlag, 1977. 215 S.

Biasio S. Entscheidung als Prozess. Bern – Stuttgart – Wien, 1969.

Bitz M. Entscheidungstheorie. München: Verlag Franz Vahlen, 1981. 439 S.

Bitz M. Die Strukturierung ökonomischer Entscheidungsmodelle. Wiesbaden: Gabler, 1977. 489 S.

Boadway R., Bruce N. Welfare Economics. Blackwell, 1980.

Bodily S. E. Police Sector Design Incorporating Preferences of Interest Groups for Equality and Efficiency. Management Science, Vol. 24, 1978. Pp. 1301–1313.

Brahms S. J., Fishburn P. C. Approval Voting. The American Political Science Review, Vol. 72, 1978. S. 831–847.

Brauchlin E. Problemlösungs- und Entscheidungsmethodik. Bern – Stuttgart: Verlag Paul Haupt, 1978. 368 S.

Bretzke W.-R. Der Problembezug von Entscheidungsmodellen. Tübingen: J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), 1980. 275 S.

Browne, M. Organizational Decision Making and Information. Norwood, N.J.: Ablex, 1993.

Carlton, J. Apple: The Inside Story of Intrigue, Egomania, and Business Blunders. New York: Time Business, 1997.

Egle K. Entscheidungstheorie. Basel – Stuttgart: Birkhäuser Verlag, 1975. 229 S.

Eisenführ F., Weber M. Rationales Entscheiden. Berlin – Heidelberg – New York: Springer-Verlag, 1994. 370 S.

Engelkamp P. Entscheidungsverhalten unter Risikobedingungen: Die Erwartungsnutzentheorie. Freiburg im Breisgau: Rudolf Haufe Verlag, 1980. 203 S.

- Gibbard A.** Manipulation of Voting Schemes: A General Result. *Econometrica*, Vol. 41, 1973. S. 587–601.
- Gibbons R.** *Game Theory for Applied Economists*. Princeton: Princeton University Press, 1992. 267 pp.
- Gintis H.** *Game Theory Evolving*. Princeton: Princeton University Press, 2000. 528 pp.
- Gäfgen G.** *Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung*. Tübingen, 1968.
- Habakuk M.** *Eesmärk – otsus – juhtimine*. Tallinn: Valgus, 1976. 168 lk.
- Hagen J. J.** *Rationalen Entscheiden*. München: Wilhelm Fink Verlag, 1974. 153 S.
- Harrison E. F.** *The Managerial Decision-Making Process*. Boston: Houghton Mifflin Company, 1999. 555 pp.
- Heinen E.** *Grundfragen der entscheidungsorientierten Betriebswirtschaftslehre*. München: Wilhelm Goldmann Verlag, 1976. 474 S.
- Hummell J., Ziegler R.** *Korrelation und Kausalität*. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag, 1976. 225 S.
- Jennings, D., Wattam, S.** *Decision Making: An Integrated Approach*. London: Pitman, 1994.
- Kahle E.** *Betriebliche Entscheidungen*. München: R. Oldenbourg Verlag, 1997. 271 S.
- Kahle E.** *Betriebliche Entscheidungen*. München – Wien: R. Oldenbourg Verlag, 1981. 195 S.
- Karu J., Reiljan J.** *Tööstusettevõtte majandustegevuse komponentanalüüs*. Tallinn: Valgus, 1983. 144 lk.
- Keeney R. L., Raiffa H.** *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*. Wiley, 1976.

- Kelly P. K.** Team Decision-Making Techniques. San Francisco: Jossey-Bass Pfeiffer, 1994. 107 pp.
- Kirsch W.** Die Handhabung von Entscheidungsproblemen. München: Verlag Franz Vahlen, 1978.
- Krelle W.** Präferenz- und Entscheidungstheorie. Tübingen, 1968.
- Küchler M.** Multivariate Analyseverfahren. Stuttgart: Teubner, 1979. 262 S.
- Laux H.** Entscheidungstheorie. Berlin – Heidelberg – New York: Springer-Verlag, 1982. 349 S.
- Laux H.** Entscheidungstheorie. Berlin – Heidelberg – New York: Springer-Verlag, 1995. 359 S.
- Mag W.** Entscheidung und Information. München: Verlag Franz Vahlen, 1977. 313 S.
- Mengens G.** Die Statistik. Zwölf Stationen des statistischen Arbeitens. Wiesbaden: betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, 1982. 505 S.
- Mereste U.** Kompleksanalüüs ja efektiivsus. Tallinn: Valgus, 1984. 364 lk.
- Mereste U.** Süsteemkäsitus. Süsteemsest mõtlemisviisist majandusnähtuste käsitlemisel. Tallinn: Valgus, 1987. 264 lk.
- Morgenstern O., Von Neumann, J.** Theory of Games and Economic Behavior. Princeton: Princeton University Press, 1980. 648 pp.
- Nurmi H.** Comparing Voting Systems. D. Reidel, 1987.
- Owen, G.** Game Theory. San Diego: Academic Press, 1995. 447 pp.
- Pfohl H.-C., Braun G. E.** Entscheidungstheorie. München: Verlag Moderne Industrie, 1981. 503 S.

- Robbins S. P.** Organizational Behavior. Concepts, Controversies and Applications. Fifth Edition. New Jersey: Prentice-Hall, 1991. 719 pp.
- Roose E., Vooglaid Ü.** Juhtimissüsteemide morfoloogia ja dialektika. Tallinn: Valgus, 1986. 100 lk.
- Rubinstein A.** Game Theory in Economics. Brookfield: Elgar, 1990. 661 pp.
- Salinger E.** Betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie. München – Wien: Oldenbourg, 1981. 206 S.
- Salinger E.** Betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie. München – Wien: Oldenbourg Verlag, 1993. 214 S.
- Satterthwaite M. A.** Strategy-Proofness and Arrow`s Conditions: Existence and Correspondence Theorems for Voting Procedures and Social Welfare Functions. Journal of Economic Theory, Vol. 10, 1975. S. 187–217.
- Sen A. K.** Collective Choice and Social Welfare. Holden-Day, 1970.
- Stochastische Unschärfe in den Wirtschaftswissenschaften. Frankfurt/ Main: Haag und Herchen, 1981. 245 S.
- Straffin P. D.** Topics in the Theory of Voting. Boston, 1980.
- Tiit E., Parring A., Möls T.** Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika. Tallinn: Valgus, 1977. 470 lk.
- Turban E., Metersky M. L.** Utility Theory Applied to Multivariable System Effectiveness Evaluation. Management Science, Vol. 17, 1971. S. 817–828.
- Wacker W. H.** Betriebswirtschaftliche Informationstheorie. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1971. 289 S.

Weber M. Entscheidungen bei Mehrfachzielen, Verfahren zur Unterstützung von Individual- und Gruppenentscheidungen. Gabler, 1983.

Wilson G. Problem Solving. Norfolk: Kogan Page Ltd., 2000. 245 pp.

Witte E. Das Informationsverhalten in Entscheidungsprozessen. Tübingen: J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), 1972. 222 S.

Wright, G. Behavioral Decision Making. New York: Plenum Press, 1985.

MAJANDUSOTSUSTE TEOREETILISED ALUSED

Käesolev õpik peaks selgeks tegema, et otsustamine on paljutahuline komplekseeritud tegevus. Edu tagava otsustuse vastuvõtmine nõuab süsteemset ettevalmistustööd. Mõtlemisainet jätkub otsustuse ettevalmistamise igal etapil. Juhtimisedu ei sõltu aga siiski niivõrd analüüsitöö parandamisest mõnel otsustuse ettevalmistamise üksiketapil, kuivõrd just protsessi terviklikkuse ja kooskõla tagamisest. Loodetavasti aitab õpik kaasa juhtimistöö edendamisele nii sügavuti kui ka laiuti, nii juhi rolli kui ka mudelite ja meetodite võimaluste parema mõistmise kaudu. Õpik on mõeldud majanduse tegevjuhtidele ja juhiks pürgijaile (näiteks majandus- ja sotsiaaerialade üliõpilastele), ta sisaldab ka magistriõppe tasemel peatükke.



JANNO REILJAN

Sündinud 1951. Võrumaal Rõuge vallas Pärlijõeel. Lõpetas 1975. Tartu Ülikooli majandusteaduskonna majandusküberneetikuna. 1980 majanduskandidaat, 1991 rajas välismajanduse eriala TÜ-s ja aastast 1992 TÜ välismajanduse korraline professor. 1993.–1996. a. TÜ majandusteaduskonna dekaan. Arvukalt õppe- ja tööreise välismaa ülikoolidesse (aspirantuur Moskva RÜ-s, stažeerimine Bonnias ja Kielis, Bentley Kolledžis, külalisprofessor Münsteris, teadustöö Leipzigis) ja rahvusvahelistele konverentsidele. Üle 120 teaduspublikatsiooni, mitmed õpikud ja ligi 400 populaarteaduslikku ning publitsistlikku artiklit Eesti ajakirjanduses. Õpetanud TÜ majandusteaduskonnas kümnekonda ainet. Aastast 1999 Riigikogu liige.



KRISTIINA KASEMETS

on lõpetanud Viljandi Paalalinna Gümnaasiumi 1994. ja Tartu Ülikooli majandusteaduskonna 1998. Praegu õpib Tartu Ülikooli majandusteaduskonna magistrantuuris ning töötab majandusteaduskonna dekaanaadis meetodikuna.