

Jānos Kornai

Ametialaseks
kasutamiseks № 100

**KASV,
DEFITSIIT JA
EFEKTIIVSUS**

Esti NSV Teaduste Akadeemia

János Kornai

MAJANDUSLIK KASV, DEFITSIIT JA EFEKTIIVSUS

Sotsialistliku majanduse makrodünaamiline
mudel

Tallinn 1985

Originaali tiitel

János Kornai

Growth, Shortage and Efficiency

A Macrodynamic Model of the

Socialist Economy

Basil Blackwell.Oxford

Tõlkinud T.Kaare

Eessõna

Püüdes paari sõnaga iseloomustada selles raamatus esitatud mudeli eripära ja uudsust, võiks öelda: 1) siin on hinnad asendatud defitsiidiga ja 2) koos on modelleeritud nii majanduse informatsioonilist (juhtimis-) kui ka füüsilist sfääri.

Täpsemalt öeldes tähendab esimene väide, et seda rolli, mis makroökonomilistes mudelites on tavaliselt hinna tasemel, mängib siin makroökonomilise defitsiidi intensiivsus. Seejuures mõistab autor defitsiidi intensiivsusena hälbeid majanduse nn. normaalsest defitsiidi intensiivsusest.

Juhtimissfääris mõjutab defitsiidi intensiivsus eeskätt investeerimisprotsesside juhtimist. Sellele küsimusele on raamatus küllalt suurt tähelepanu pööratud. Kavadatud investeerimisele omakorda mõjutavad edaspidi defitsiidi intensiivsus.

Füüsilises sfääris modelleeritakse efektiivsust sõltuvalt defitsiidist. Siin on sellised määrangud nagu normaalne efektiivsuse kadu tingitud normaalsest defitsiidist ja tegelik efektiivsuse kadu tingitud tegelikust defitsiidist jne.

Teiseks mudeli huvipakkuvaks momendiks on ka see, et siin on koos modelleeritud nii juhtimis- kui ka füüsilist sfääri. Seejuures ei kirjeldata juhtimissfääri kui suurt "administratiivset organisatsiooni", vaid kui teatavate regulaarsete omadustega süsteemi.

Töö on kirjutatud J. Kornalle omases ladusas ja intrigeerivas laadis (tekib kohe küsimus, kas normaalne defitsiidi määr on ikka normaalne jne.), mis igas lugejas tekitab ilmselt palju mõtteid ja teeb seega raamatu hindamise riskantseks. Siiski võiks väita, et selles mudelis "on midagi", et on tehtud teatud samm mõningate sotsialistliku majanduse kasvu teooria probleemide selgitamisel, kuid ainult mõningate. Nagu ütles akadeemik V.S. Nemtsinov, et ei ole majandust ilma hindadeta, nii ei ole ka ikka õiget majanduse mudelit ilma hindadeta.

EESSÕNA

Ma pean suureks auks, et mul paluti lugeda 1980.a. Jahnessoni loenguid. Olen tänulik Yrjö Jahnessoni Fondile panemast mind veel kord mõtlema nende küsimuste üle, mida loengutes tuli käsitleda. Minu võõrustajad - esmajoones prof. J. Paurio ja D.S. Honkapohja - andsid oma parima, tegemaks loengutele järgnenud diskussiooni võimalikult viljakaks.

Suurepärase võimaluse Jahnessoni loengute "prooviks" andis mulle Louvaini Katoliku Ülikooli Majandusinstituudi külalaku. Lubage siinkohal tänada professoreid J. Drezet, P. Mándyt ja H. Tulkensit ning samuti teisi Belgia kolleege nende väärtuslike märkuste eest.

Eriti tänulik olen András Simonovitsile, kes oli mulle abiks mõningate selles töös käsitletud matemaatiliste probleemide selgitamisel. Mõned meie uurimistöö tulemused, mis on seotud minu Jahnessoni-loengute teemadega, kuid millel käesolevas raamatus ei ole üksikasjalikult peatunud, avaldatakse lähemas tulevikus (ühiselt András Simonovitsiga).

Zsuzsa Kapitany aitas mind imitatsiooniülesannete programmeerimisel, Peter Wellish matemaatilis-statistiliste ülesannete selgitamisel ja arvutamisel, Attila Chikán, Mrs. Z. Halmi, Maria Lackó, Ede Lovas, Márta Nagy ja Péter Pete andmete kogumisel. Ehkki ma viitan nende tööle vastavates kohtades edaspidi, tahan neid ka siin väärtusliku abi eest tänada.

Mitmed mu kolleegid lugesid raamatu käsikirja: mõnda olen juba maininud, nüüd lisan veel Zsuzsa Danteli, János Garsi ja Béla Martosi nimed. Võlgnen neile tänu kasulike nõuannete eest.

János Kornai
Budapest

SISSEJUHATUS

Käesoleva uurimuse keskpunktiks on kasvumudel, mis on kavandatud mõnede sotsialistliku majanduse omaduste kujutamiseks ja analüüsimiseks. Pikaajaline kasv ei ole praegu moodne teema. Minu arvates on aga siiski viimane aeg, et vähemalt mõned majandusteadlased pööraksid oma tähelepanu kasvu igavestele probleemidele.

Kasvuteooriaalase kirjanduse maht on muutunud tohutuks. Pika nimekirja asemel mainin vaid kolme nime, neid, kelle mõju käesolevale uurimusele on kõige tuntavam. Need on von Neumann, Harrod ja Kalecki.¹

Minu eesmärgiks ei olnud luua midagi uut ja originaalset kasvuteooria seisukohast. Vastupidi, olen täiesti rahul, kui lugeja tunneb käesolevas töös ära mõned teoreemid, mida ta on juba mõnes teises kontekstis tundma õppinud. Püüan luua seose ühelt poolt Neumanni-Harrodi-Kalecki kasvuteooria ja teiselt poolt minu oma sotsialistlikku majandust puudutavate ideede vahel.

Käesolev uurimus on minu varasemate tööde orgaaniline jätk. "Anti-Equilibrium" püstitas mõningaid ideid majandussüsteemide teoreetilise uurimise üldmetodoloogiliste aluste kohta. Minu raamat "Economics of Shortage" püüdis aidata kaasa sotsialistliku majanduse mikroökonomilise teooria arendamisele. Koos Béla Martosiga tõlmetatud "Non-Price Control" ("Hindadeta juhtimine"), oli vaatluse all matemaatilise juh-

¹ Ungaris on viimastel aastatel lõpetatud mitmed tähtsad uurimused kasvuteooria rakendamise kohta sotsialistliku majanduse analüüsimisel. Nimetaksin eriti M. Augusztinovicssi ja tema kaastöötajate töid, I. Ligetit, J. Rimlerit, J. Sivákit, Gy. Szakolczaid ja tema gruppi, samuti Gy. Szepesit ning B. Székelyt.

timisteooria rakendamise võimalused ja eriti reguleerimise üks vorm, mida nimetasime juhtimiseks normide abil.² Käesolev uurimus täiendab neid töid, aidates kaasa sotsialistliku majanduse dünaamilise makroteooria arendamisele. Nagu varasemad töödki, on ka see muidugi kaugel teema ammendamisest, siin on visandatud vaid üksnes mõningad mõtted.

Püüdsin käesolevat tööd nii üles ehitada, et sellest saaksid aru ka need, kes ei ole tuttavad minu varasemate töödega. Kardan aga siiski, et edu on vaid poolik. Ruumi piiratus sundis vahel ainult mõne sõnaga "lahendama" teatud keerulisi küsimusi, mis mu varasemates kirjutistes nõudsid terveid peatükke. Ma ei ole kindel, kas ma suudan veenda lugejat oma uurimuses kasutatud lähenemisviisi õigsuses, ja isegi kui ma loodan seda saavutada, siis võin seda oodata vaid neilt lugejailt, kes on tuttavad minu eelpool nimetatud töödega ja kes mõistavad seoseid siin tõstatatud ideede ja varem selgitatud teoreetiliste ning metodoloogiliste aluste vahel.³

² K o r n a i J. Anti-Equilibrium. North-Holland, Amsterdam, 1971; K o r n a i J. Economics of Shortage. North-Holland, Amsterdam, 1980; K o r n a i J. and M a r t o s B. (eds). Non-Price Control. North-Holland and the Publishing House of the Hungarian Academy of Sciences, Amsterdam and Budapest, 1981.

Käesoleva uurimuse eeltöökä võib pidada ka imitatsiooni-uurimust, mille aluseks on Ungari andmed ja mille korraldas autori juhitud töögrupp, kasutades dünaamilist makroökonoomilist mudelit. Sellele tööle aitasid kaasa J. Gács, Zs. Kapitány ja M. Lackó. Mudeli kohta on kirjutatud mitmeid avaldamata artikleid ja tehtud arvutusi.

³ Neile, kes ei kavatse lugeda eelpool nimetatud raamatuid, kes aga ei kohkuks ära lühemaast kirjanduse nimestikust, võin ma sissejuhatuseks soovitada artiklit "Resources-constrained versus demand-constrained systems" - Econometrica, 1979, kd. 47, lk. 801-20. Käesolevat raamatut saab tõlgendada ka nimetatud artiklis kirjeldatud visuaalse hüdrodünaamilise mudeli ("reservuaarid", "pumbad", "kraanid" jne.) teisendusena matemaatiliseks mudeliks.

Selle artikli lugemist võib täiendada peatükkide 9-14 ja 20 läbivaatamine raamatus "Economics of Shortage".

Käesolevas raamatus pakub autorile huvi eeskätt kasvumudeli kirjeldamine ja selle eelduste ning järelduste majanduslik interpreteerimine. Ma ei ole laskunud mudeli matemaatilisse analüüsi, teoreemide matemaatilisse tõestusesse ega formaal-tehnilistesse küsimustesse; need jäägu teiste publikatsioonide jaoks.

Lõpuks veel üks märkus. Selle töö põhitoodang on katse rakendada kasvuteooriat sotsialistliku majanduse teatud probleemide uurimisel. Samal ajal sooviksin ma ühtlasi näha mõningaid "kõrvaltooteid", nagu tähelepanekud üldiste metodoloogiliste probleemide kohta, mis oleksid kasulikud ka teiste sotsiaal-majanduslike süsteemide uurimisel.

MUDELI PÕHIKARAKTERISTIKUD

Põhiomadused

Mudeli kõige iseloomulikumad jooned on järgmised.

(I) Me kirjeldame dünaamilist süsteemi. Matemaatiliselt kujutab mudel diferentsvõrrandite süsteemi.

Mudeli abil kirjeldame nii pikaajalisi kui lühiajalisi protsesse ja uurime nende vastastikuseid seoseid.

Mudelis esinevad varusid ja voogusid iseloomustavad muutujad, mis on seotud dünaamiliste tasakaalumudelite abil. Rakendades järjekindlalt varude-voogude meetodit, kaldume kõrvale mitmetest teistest kasvuteooria mudelitest, näiteks enamikust Neumanni mudeli ja Leontieffi dünaamilise mudeli rakedustest.¹

(II) Oma agregeeritud kujul kirjeldab mudel reaalsfääri: tootmist, investeringuid, kaubandust ja tarbimist. Samal ajal kirjeldab ta endogeenselt juhtimissfääri, mis reaalsfääri suunab. Teiste sõnadega, ta kirjeldab võrrandite abil otuste tegijate käitumist. See on jällegi kõrvalekaldumine suuremast osast kasvuteooriaalasest kirjandusest, mis piirdub reaalsfääri uurimisega.

(III) Reaalsfääri kirjeldamisel kasutame mitmeid erinevaid lihtsustavaid eeldusi, ent need ei seostu sotsialistliku majanduse eripäraga. Halvemini või paremini võib ükskõik millise majandussüsteemi reaalsfääri kirjeldada seda mudeliplokki kasutades. Juhtimissfääri kirjeldus aga on süsteemile spetsiifiline. See on esitatud tabamaks Ida-Euroopa sotsialistlike riikide juhtimismehhanismide teatud omadusi. Ehkki

¹ Varude-voogude meetodi kohta leiame olulisi mõtteid J.C. Schoenmani artiklist "The Crisis in Equilibrium Economics" (käsikiri), 1978-1979.

ma arutluses sellele alati ei viita, olen ma kogu aeg silmas pidanud majandust, mis funktsioneerib tänapäeva Ida-Euroopa sotsialismimaade sotsiaalsete suhete ja institutsioonide raames.

Mudel ei peegelda pärast 1968.a. reformi Ungari majanduse juhtimisel arenenud omapäraseid jooni. Püütakse hoopiski kirjeldada Ida-Euroopa majanduse traditsioonilist, reformieelset mehhanismi ja lisaks sellele reformieelse ning -järgse majandusliku administratsiooni ühiseid omadusi.

(IV) Analüüs ei ole normatiivne; mul ei ole mingit kavatsust anda majanduspoliitilisi soovitusi. Me püüame mõista - kirjeldada ning selgitada - sotsialistliku majanduse arengu mõningaid iseloomulikke jooni. Majanduspoliitikat ei peeta millekski süsteemist väljaspool eksisteerivaks ja väljastpoolt juhtivaks - majandusteadlaste soovitusi kuulavaks, normatiivsete mudelite nõuannet või isiklike arvamusi järgivaks. Majanduspoliitika on süsteemi endogeenne osa.² Mudel püüab peegeldada majandusotsuste tegija ja planeeri reaktiivseid ja käitumise seaduspära, seda küll äärmiselt lihtsustatud kujul.

(V) See on puheteoreetiline uurimus. Arvud esinevad tekstis vaid harva ja seda eranditult illustriativsetel eesmärkidel.

Järgmises peatükis üksikasjalikult kirjeldatud mudel ei ole mõeldud rakendamiseks makroökonomilise mudelina; meil ei ole plaanis hinnata parameetreid ega teha kvantitatiivset analüüsi. Käesoleva mudeliga tahame jõuda vaid mõnede kvalitatiivsete väidetenii.

Ma hellitan lootust, et kunagi tulevikus võib mu töö olla aluseks makroökonomeetrilistele uurimustele. Kui see peaks juhtuma, tuleb mudelit ilmselt kahes suhtes muuta. Esiteks:

² Laenasin selle väljendi Assar Lindbeckilt (Stabilization policy in open economies with endogenous politicians. - American Economic Review, 1976, vol. 66, p. 1-19.

asjaosalise maa majanduse ajaloo tegelik analüüs näitab arvatavasti, et tuleb kasutusele võtta täiendavaid muutujaid ja võrrandeid, teatud seoseid peab modifitseerima, mudeli viit-aegade struktuur vajab muutmist jne.

Teiseks: makroökonomeetrilise rakenduse korral tuleks muutujate ja parameetrite definitsioone ning koos nendega võrrandite struktuuri kohandada olemasolevatele andmetele. Seda laadi kohandamine toob paratamatult kaasa palju mööndusi, mida tuleb kvantifitseerimise huvides lubada. Praegu ei ole see aga veel vajalik. Praegusel juhul on kõigepealt formuleeritud teooria, sellele järgneb - toetatuna teooria nõudeist või formuleerides teooriat ümber praktiliste mõõtmisraskuste tõttu - mõõtmise metodoloogia.

(VI) Mudeli struktuur ei sobi ühest ajaloolisest perioodist järgmisse ülemineku endogeenseks kujutamiseks. Eesmärgiks on selgitada, kuidas toimub kasv ja selle juhtimine "tavalistes" ehk "normaalsetes" tingimustes, stabiilses institutsioonisüsteemis ja enam-vähem stabiilsetes välistingimustes.

Üldeeldused

Mudeli koostamiseks kasutame mitmeid eeldusi. Mainime neist ära kõige üldisemad, ülejäänuid käsitleme arutluse käigus.

1. üldeeldus. Majandust käsitletakse riiklikul makrota-sandel. Harulist liigitamist ei kasutata.

2. üldeeldus. Majanduses on kaks kindlate sotsiaalsete rollidega sektorit: riiklike ning kooperatiivsete ettevõtete sektor ja kodumajapidamise sektor^X. Tähele panemata on jätud fakt, et Ida-Euroopa sotsialistlikes riikides eksisteerivad eraettevõtted ja mitteametlikku tüüpi eraettevõtlus, nn. teise majandus. Arvesse ei võeta ka kasumit mitteandvaid institutsioone, millel on ettevõteteist erinev legaalne staatus.

^X Kodumajapidamise sektori mõistesse on J. Kornai lülitanud kõik individuaalmajapidamise ametlikud vormid sotsialismis nii tarbimise kui tootmise sfääris. Siia kuuluvad näiteks isiklik (perekonna) tarbimine, isiklik abimajapidamine, individuaalühitus, käsitööndus jms. (Toim.)

Riiklik eelarve ei peegeldu selgelt ei tulude ega kulude poolel. See, mida paljudes Lääne makromudelites nimetatakse "valitsuse sektoriks", esineb meie mudelis vaid osaliselt riiklike ettevõtete sektori kujul.

Võimatuna ei näi võtta mudelisse täiendavaid mudelid: seda võiks teha uurimistöö hilisemas staadiumis. Praegu aga, kui astutakse esimesi samme, koormaks see asjatult puhtteoreetilist käsitlust. Riiklike firmade sektor hõlmab suurema osa tootmistevõime, see on sotsialistliku majanduse kõige iseloomulikum joon. Seetõttu on kasulik keskenduda tähelepanu sellele sektorile. Sotsialistlike ettevõtteid juhitakse tegelikult mitmeastmelise juhtimismehhanismi abil. Oma tugevasti agregeeritud mudelis ei saa me üksikasjaliselt uurida eraldi iga juhtimistasandi mõju ega nende omavahelisi seoseid. Ettevõtete sektori juhtimist kirjeldavad võrrandid on koostatud nii, et nad kujutavad kõrgema, kesk- ja madalama astme juhtide ja planeerijate ning tsentraalsete ja ettevõtte otsusetegijate tegevuse ühistulemust.

3. Üldeeldus. Me kirjeldame suletud majandust: me ei võta arvesse väliskaubandust ega rahvusvahelisi finants- ja krediidisuhteid. See on muidugi väga suur lihtsustus. Enamikul Ida-Euroopa sotsialistlikest riikidest, sealhulgas Ungaril, on avatud majandus. Nagu eelmise eeldusegi puhul ei tooks muidugi "avamine" kaasa lahendamatu raskusi mudeli koostamisel. Uurimistöö hilisemas faasis ja eriti siis, kui jõutakse makroökonomeetrilise rakenduseni, tasuks seda proovida. Siiski pidasin paremaks töö praeguses, algstaadiumis seda mitte teha, sest see teeks niigi juba suure võrrandisüsteemi veel keerukamaks. Pealegi tahan ma valgustada pigem neid probleeme, mis sotsialistlikus majanduses kerkivad üles seestpoolt, kui neid, mis on põhjustatud välissuhete poolt. Sellest seisukohast on eriti kasulik analüüsida teoreetilise uurimise esimese staadiumina suletud majandust.

4. Üldeeldus. Raha selles mudelis ei esine. Eespool tooduga võrreldes ei tundu see eeldus mulle eriti tugevana, pi-

gem õigustatud lähendusena tegelikkusele antud institutsioonisüsteemi kirjeldamisel.

Võtame esmalt ettevõtete sektori. On selge, et sotsialistliku majanduse traditsioonilises vormis - see tähendab, isegi enne detsentraliseerivat reformi - toimub ettevõtete kaubandustehingute finantsarveldus. Sellest hoolimata on selles sfääris rahaga tegemist vaid väliselt. Ettevõtte eelarvekitsendus on üsna "nõrk": otsusetegijaid seob see vaid lõdvalt. Üldjuhul ei ole see kohustav kitsendus, see ei piira ettevõtte valikuvabadust. Raha mängib niisiis passiivset osa. Ettevõttele kättesaadavat rahavaru kohandatakse põikiliselt raha nõudmise järgi; see tähendab, et lõppkokkuvõttes on kulutamisvõimalused kooskõlas antud reaalse ressurssidega. Finantseerimine on kohandatud tegelike ülekannetega ja säästmine vastavalt tegelike investeeringutega.³

4. Üldeeldus oleks ilmselt põhjendamatuturumajanduse modelleerimisel, kus igal tähtsal sektoril, seega ka ettevõtte sektoril, on tugev eelarvekitsendus. Meie juhtumi puhul pole see eeldus lihtsustamise huvides mitte ainult lubatav, vaid ka vajalik andmaks ettevõtte käitumise ja tootmise juhtimise realistlikku kirjeldust.

Kodumajapidamise sektoris on eelarvekitsendus tugev, see piirab efektiivselt kodude tarbimisotsuseid. Kuid isegi kodumajapidamises arvestatakse säästude üle otsustamisel pigem reaal- kui nominaaltulusid. Seega näib esimeselähenduses olevat õige vaadelda nominaaltulu ja tarbijahindade taseme koosmõju kodumajapidamisele. Järelikult tuleks meie mudelisse võtta ainult kodumajapidamise reaaltulu ja reaalne tarbimine.⁴

³ Majanduse juhtimise 1968.a. reform Ungaris suurendas raha osa, kuid vähemalt 1979.a. lõpuni, mil lopetati käesoleva mudeli aluseks olev uurimistöö, ei olnud see viinud toelisel "tugevate" eelarvekitsendusteni ega toelisel aktiivse rahani ettevõtete sektoris.

⁴ Nominaaltulude ja tarbijahindade taseme eristamisega ei kaasneks toeliseid raskusi mudeli võrrandites, mis kirjeldavad kodumajapidamist. Tegelikult on see jätud tegemata vaid lihtsuse huvides.

5. Uldeeldus. Me käsitleme eranditult valmistooteid ja jätkame arvestamata teenused (välja arvatud tööjõud).

6. Uldeeldus. Tööjõud on ainus esmasressurss. Loodusressursside osa ei arvestata.

Igasugune kõrvalekaldumine 5. ja 6. eeldusest muudaks oluliselt meie mudeli matemaatilist olemust ja teeks formaalse analüüsi raskeks. Niisiis peame esialgu nende lihtsustuste juurde jääma. Sellega jõuame viimase eelduseni.

7. Uldeeldus. Mudelis ei ole võrratusi, ülem- ega alamtõkkeid. Peale ühe bilineaarse seose on võrrandid lineaarsed.

7. Uldeeldust kasutan ma vastumeelselt. Seda on siin aktsepteeritud vaid kindlustamaks saadava matemaatilise mudeli kergem käsitlemist. Soovitav oleks see võimalikult kiiresti asendada tegelikkusele mõnevõrra lähema formuleeringuga.

MUUTUJAD JA VÖRRANDID

Järgnevalt vaatleme mudeli muutujaid ja võrrandeid. Mi-
nu arvates tuleks uurimistöö praeguses staadiumis pidada se-
nisaavutatu peamiseks resultaadiks mudelit ennast, mitte aga
sellel põhinevat analüüsi. Eelkõige tahan ma näidata, et ek-
sisteerib suhteliselt lihtne formaliseering, mida saab kasu-
tada kasvu teatud seaduspärasuste ja selle enesereguleerimise
kirjeldamiseks sotsialistlikus majanduses.

Lisas A esitatakse muutujad ja parameetrid tähestikuli-
ses järjekorras ja võrrandid antakse kindlas järjestuses (mi-
da selgitame hiljem). 3. peatükis käsitleme muutujaid ja võr-
randeid klassifitseerides neid teisiti kui lisas. Järjestus
tuleneb nüüd majandusliku esituse ja selgituse loogikast.

Defitsiit

Defitsiidinähtus mängib meie mõttekäigus kesksel osa.
Ehkki mudel analüüsib rahvamajandust makrotasandil, peame de-
fitsiidi käsitlemiseks lähtuma mikromajanduslikest alustest.
Vaadeldgem ostja üht elementaarset ostutegevust: ta soovib
omandada mingil ajal mingi toote. Tuntud suhe on järgmine
nõudlus - tegelik ost $\left\{ \begin{array}{l} = 0, \text{ ostusoov täidetud} \\ > 0, \text{ liignõudlus.} \end{array} \right.$
(ex-ante (ex-post
muutuja) muutuja)

Mikroökoonoomika peatub tavaliselt selles punktis. Ja
ometigi tasub küsida, mis juhtub, kui jätta esialgne nõudlus
rahuldamata. Ostja teostab sundkohanemise, millel on mitmeid
vorme. Ta asendab esialgu soovitud toote teisega - kallima
või kvaliteedilt halvema tootega, see tähendab, teostab sund-
asenduse. Kui soovitud toodet ei ole kohe saada, vaid ainult
järjekorra kaudu, võib ostja asuda järjekorda. Ta võib teha
katset otsida, käies mitmetes kauplustes ja püüdes leida soo-

vitud kaupu. Ost võidakse ka edasi lükata.

Minu käsitluses on defitsiit kategooria, mis hõlmab suure grupi nähtusi. Siia ei kuulu mitte ainult erinevus ostusoovi ja selle realiseerimise vahel (liignõudlus), vaid ka mitmesugused sundkohanemise vormid. Defitsiidisündroomi kogevad perekonnad, kes elavad kroonilise defitsiidiga majanduses. Seda saavad tunda ka ettevõtted, nii materiaalsete ressursside hankimisel kui nende kasutamisel tootmises.

Defitsiit on koondnimetus, mis viitab arvukatele elementaarsetele defitsiidinähtustele. Selle mõõtmine on seotud eriliste raskustega, seda ei saa teha lihtsa summeerimise abil - on ju ilmne, et me ei saa otseselt liita kvalitatiivselt täiesti erinevate sündmuste ja protsesside näitajaid. Seega, kui me soovime defitsiidinähtust makromudelil peegeldada, peame kasutama kaudseid mõõtmismeetodeid.

Esimeseks ülesandeks on koguda suur hulk defitsiidi üksiknäitajaid. Tähistagem need $z_1(t)$, $z_2(t)$, ..., $z_n(t)$. Iga defitsiidi üksiknäitaja mõõdab teatud kindlate defitsiidinähtuste intensiivsust teatud valdkonnas (näiteks elamuehitus, farmaatsiatööstus, toiduainete ostmine). Mõned näited: sündasenduste osatähtsus koguostudest või kogutarbimisest; järjekorda asunute arv või järjekorras oleku aeg; külastatud müügiettevõtete arv või ostmisaeg; vastu võmata tellimuste arv; materjalide defitsiidi tõttu tootmises kaotatud aeg jne.

Käesolevas uurimuses, mille ülesandeks on formuleerida teoreetiline mudel, piisab, kui täheldada, et defitsiidi üksiknäitajate kompleksne ja regulaarne jälgimine on võimalik. Sellise jälgimise korraldamiseks ei ole ei teoreetilisi ega metodoloogilisi takistusi. (Iseküsimus on, et sotsialistlike maade statistika praktikas vaadeldakse selliseid näitajaid ainult sporaadiliselt, nii et olemas on vaid väga vähe aegridasid.)¹

¹ Tabelis B.1 lisa B on toodud kaks Ungari andmetel rajanevat näidet defitsiidi üksiknäitajate kohta: aegrida eraautode järjekorra kohta ja ehitustööstuses täitmata jäänud tellimuste kohta.

Kõiki defitsiidi üksiknäitajaid mõõdetakse oma ühikutes. Nende määramisel on vaid kaks üldist karakteristikut.

(I) Defitsiidi üksiknäitaja suurem väärtus tähistab alati intensiivsemat defitsiiti, madalam väärtus aga vähem intensiivset defitsiiti.

(II) Kõik defitsiidi üksiknäitajad on mittenegatiivsed. Näitaja suuruseks on null, kui ta peegeldab protsessi, mis on Walrasi seisundis, s.t. kui defitsiidinähtust ei ole (näiteks kui sundasenduse osatähtsus on null, järjekorras olijate arv on null, materjalide defitsiidist tingitud viivitus tootmises on null jne.). Mõnede defitsiidi üksiknäitajate jaoks on olemas loomulik nullpunkt, teiste puhul säilib teatud suvalisus.

Oletagem, et meil tuleb käsitleda arvukaid defitsiidi üksiknäitajaid, hulka, mis peegeldab meile sobival moel representatiivset valimit miljoneist erinevaist defitsiidinähtustest. Nende representatiivsete defitsiidi üksiknäitajate arv on n . Nüüd järgneb teine ülesanne, nimelt neist sünteesilise näitaja moodustamine. Olgu $Z(t)$ defitsiidi intensiivsuse makronäitaja.

$$Z(t) = \phi(z_1(t), z_2(t), \dots, z_n(t)). \quad (3.1)$$

Funktsioon ϕ on üles ehitatud nii, et tal oleksid järgmised omadused.

(1) Funktsioon ϕ on kasvav kõigi oma argumentide poolest. Seega, kui kõigi defitsiidi üksiknäitajate suurus ei muutu peale ühe, mis kasvab, kasvab ka defitsiidi intensiivsus makrotasandil.

(2) Makronäitaja $Z(t)$ on mittenegatiivne muutuja. Nullväärtuse omandab ta Walrasi seisundis:

$$Z(t) = 0 \Leftrightarrow z_1(t) = 0, z_2(t) = 0, \dots, z_n(t) = 0. \quad (3.2)$$

Järelikult võib näitajat $Z(t)$ käsitleda kui potentsiaalset mõõtu kaugusele Walrasi seisundist, eeldades, et see rahuldab veel mõningaid tingimusi, mida siin ei käsitleta.

(3) Näitaja $Z(t)$ mõõtühik võib olla suvaline; see tähendab, ta on määratud kuni korrutamiseni positiivse konstan-

diga.²

(4) Näitaja $Z(t)$ peaks peegeldama mitmesuguste defitsiidi üksiknäitajate positiivselt korreleeritud liikumist ajas. Seega toob funktsiooni ϕ valik kaasa niisuguse sobi-va matemaatilis-statistilise protseduuri üksikasjalikuma kirjeldamise, mis suudaks kujutada mitmesuguste defitsiidi üksiknäitajate $z_i(t)$ positiivselt korreleeritud liikumist.

Tegelikus majandussüsteemis ei ole defitsiidi üksiknäitajad muidugi täielikus korrelatsioonis, ent on mitmeid asjaolusid, mis loovad nende vahel kaunis tugeva positiivse korrelatsiooni.

(a) Defitsiidi korral võib üksikotsustaja, nagu ma olen märkinud, valida mitmesuguste tegutsemisvõimaluste vahel: ta võib teostada sundasenduse, ostu edasi lükata, otsida soovitud toodet jne. Kuid otsustajate hulga kui terviku jaoks on erinevad alternatiivid antud turul või antud tootmisharus jaotunud kindlates proportsioonides. See jaotus on ajas enam-vähem muutumatu. Järelikult, kui defitsiit suureneb üldiselt, esineb rohkem sundasendusi, edasilükkamist, otsimist jne.

(b) Muidugi ei suurene ega vähene defitsiit turul kõigi toodete või kasutusalaade puhul ühtlaselt. Autoostujärjekord võib kasvada, kuna aga elamispinna defitsiit võib leevenduda, ja vastupidi. Ometigi esineb kroonilise defitsiidiga majanduses teatud võrdustav tendents. Defitsiit on ka signaaliks mitmesugustele assigneerimismehhanismidele. Defitsiidi tugevnemisel teatud valdkonnas on see tagajärg, et varem või hiljem suunatakse sinna ressursse teistelt aladelt, kus defitsiidinähtused ei ole nii valusad.

² Üksiknäitajaid puudutav tingimus (II) ja makronäitajat puudutav tingimus (2) - viimane määrab alguspunkti geomeetriselise koha - on vajalikud moningate käesolevas uurimuses tehtavate teoreetiliste analüüside seisukohalt. (Vt. näit. joon. 6 allpool.) Selles peatükis kirjeldatava kasvumudeli seisukohalt aga alguspunkti geomeetriselisel kohal tähtsust ei ole. Niisiis voiks lubada mitte ainult seda, et näitaja $Z(t)$ määratakse kuni positiivse konstandini, vaid talle voiks ka liita konstandi.

(c) Erinevate defitsiidinähtuste vahel on ka põhjuslikud seosed. Kui ühes tootmisloigus esineb mingi sisendi defitsiit, takistab see reeglina toodangu väljalaset, mis võib omakorda luua defitsiidi seal, kus seda toodangut kasutatakse jne. Nii levib defitsiit ühest valdkonnast teise.

Kõige selle tõttu on mõistlik oletada, et erinevate defitsiidinäitajate vahel peaks olema märkimisväärne positiivne korrelatsioon. Lisaks mängivad iga konkreetse defitsiidinähtuse momendiintensiivsuse kindlaksmääramisel rolli mitmesugused spetsiifilised tegurid. Makronäitaja $\bar{Z}(t)$ on kavandatud peegeldama ühiseid ja üldisi tegureid, mis põhjustavad mitmesuguste osanäitajate sarnaseid liikumisi, eirates seejuures spetsiifilisi tegureid, mis põhjustavad lahknevaid liikumisi.³

Makronäitaja $\bar{Z}(t)$ suurust mõjutavad kahtlemata kasutatavate $z_i(t)$ liigid ja funktsiooni ϕ tüüp (s.t. matemaatilis-statistilise protseduuri tüüp). Suvalisus on aga siiski rohkem tehnilise iseloomuga ja peegeldab esmajoones sobivate näitajate kindlaksmääramise ja statistilise protseduuri valiku raskusi. Makronäitaja $\bar{Z}(t)$ on kavandatud peegeldama enam-vähem õigesti objektiivselt eksisteerivate ja jälgitavate üksiknähtuste objektiivselt eksisteerivaid ühiseid liikumisi, mitte aga andma subjektiivseid väärtushinnanguid defitsiidist põhjustatud raskustele ja kaotustele.

³ Majanduses võib toimuda defitsiidi tahtlik ümberpaigutamine. Näiteks võib defitsiidi intensiivsust koduses tarbimises vähendada, kui majanduspoliitika suunab defitsiidikoorma ümber investeringutele - või vastupidi. Süstemaatiliste negatiivsete korrelatsioonide korral võib olla kasulik rakendada enam kui ühte makronäitajat. Nii, oleks $\bar{Z}^{\text{konst}}(t)$ tarbimise defitsiidi makronäitaja ja $\bar{Z}^{\text{inv}}(t)$ investeringute defitsiidi makronäitaja jne.

Ühe või enama makronäitaja kasutamise küsimus on väljaspool käesoleva uurimuse piire, ehkki seda tasuks selgitada makroökonomeetrilise analüüsi raames. Käesolevas raamatus on alati oletatud, et defitsiidi üksiknäitajate positiivsed korrelatsioonid on tugevad, ja seega on üldine defitsiidiseisund süsteemis rahuldavalt moodetav ühe sünteetilise defitsiidinäitajaga.

Näitaja $Z(t)$ on süsteemi varjatud muutuja.⁴ Varjatud muutuja kirjeldab süsteemi olulist üldist omadust kvantitatiivselt. "Varjatud" on ta seepärast, et ei ole otseselt jälgitav. Tema suuruse võib määrata ainult kaudsel teel, tehes järeldusi teistest vaadeldud ("silmanähtavaist") näitajaist. Varjatud muutujaid mõõdeti esmalt psühhomeetrias ja sotsiomeetrias. (Niisugune varjatud muutuja on näit. inimese võimekus ehk anne. See ei ole otseselt mõõdetav, ent selle kohta võib teha järeldusi mitmete tegelikult mõõdetavate omaduste või tegevuse alusel.) Selle probleemi kohta on juba hulgaliselt matemaatilis-statistilist kirjandust ja ökonomeetrilised rakendused on hakanud laiemalt levima.⁵

Teeme siin lühikese kõrvalepõike ja püüame selgitada oma defitsiidi makronäitaja seost kategooriaga "liigne kogunõudlus", mis on hästi tuntud makroökonoomikast. Need on sisult teineteisega selgelt seotud, sest mõlemad püüavad väljendada defitsiidi üldist taset makrotasandil. Samal ajal on aga ka olulisi erinevusi.

Üheks oluliseks erinevuseks on, et liigne kogunõudlus haarab vaid üht (ehkki väga olulist) defitsiidi aspekti: ostusoovi, mille nurjab defitsiit. Vastandina sellele hõlmab näitaja $Z(t)$ paljusid defitsiidinähtuse komponente, seal-

⁴ Silmapaistev rootsi statistik ja majandusteadlane Hermann Wold juhtis vestluses mu tähelepanu võimalusele, et varjatud muutujatega seotud statistiline metodoloogia võiks olla koige sobivam lähenemisviis defitsiidi sünteetilisele määramisele. Kasutan siin juhust, et teda tänada abi eest, mida ta on mulle selle ettepaneku ja mitmete oma uurimustega osutanud. (Vt. näit. Model Construction and Evaluation when Theoretical Knowledge is Scarce. - Faculté des Sciences Economiques et Sociales, Université de Genève, 1979.)

Olen tänulik ka rootsi majandusteadlasele A. Markowski-le, kes juhtis mu tähelepanu samalaadilisele suunale.

⁵ Vt. näit. Measurement in the Social Sciences. Ed. by H.M. Blalock. Macmillan, London, 1974; Latent Variables in Socio-Economic Models. Ed. by D.J. Aigner and A.S. Goldberger. North-Holland, Amsterdam, 1977.

Ungari kirjandusest nimetagem Gy. Meszéna, J. Rimleri ja M. Ziermanni töid.

hulgas mitmesuguseid sundasenduse vorme.

Nende kahe kategooria vahel on veel teine oluline erinevus. Liigse kogunõudluse definitsioon on järgmine: liignõudluste summa miinus liigvarude summa. Järelikult on see mõlemasuunaliste kõrvalekaldumiste puhasbilanss Walrasi tasakaalust. Meie näitaja $Z(t)$ peegeldab aga vaid defitsiidi poolt, arvestamata sellest maha ülejääke. Kroonilise defitsiidiga majanduses (enamgi veel, igas majanduses, vähemalt teatud määral) eksisteerivad defitsiit ja reservid koos. Puhasbilansi väljatoomine, s.t. liigvarude lahutamine liignõudlusest ähmastab mõningaid majandusprobleeme.⁶

Lisas C esitame väikese arvutuse, kus on määratud makronäitaja $Z(t)$ väärtus aastateks 1968-1978 Ungari andmete alusel, kasutades faktoranalüüsi. Rõhutaksin, et arvutus on esitatud vaid näitlikustamiseks. Me ei väida, et faktoranalüüs on ainus või isegi parim vahend funktsiooni $Z(t)$ identifitseerimiseks. Püüdsime vaid näidata, et mitmemõõtmelise statistilise analüüsi võttes tõesti võimaldavad määrata kindlaks meie makronäitaja $Z(t)$.

Siinkohal katkestan selle küsimuse käsitletu, olles teadlik, et mitmed probleemid jäid lahendamata. Osa neist kuulub majandusliku mõõtmise üldteooria valdkonda, teised on ökonomeetris- ja statistilise iseloomuga. On vaja edasisi uuringuid. Võib veel selguda, et nii eelpool visandatud mõtted kui ka muutujate $z_i(t)$ ja $Z(t)$ omadused jne. vajavad mitmes suhtes parandamist. Igal juhul näitab selle probleemideringi käsitlus, et on võimalik välja töötada makronäitaja, mis peegeldab sünteetiliselt defitsiidi tugevust. Ja sellest käesolevas uurimuses piisab, et minna edasi defitsiidimajanduse dünaamilise makromudeli koostamisel.

⁶ Ilmselt on võimalik luua teine makronäitaja, mis peegeldaks - analoogiliselt näitajaga $Z(t)$ - reserve sünteetilisel kujul: põhifondide ja muude ressursside alakasutust. Seda võib teha hiljem, mudeli edasiste variantide viimistlemisel.

Defitsiidi makronäitaja esineb mudeli arvukais võrrandis selgitava muutujana. Ta mängib kaht osa.

Võrrandisüsteemi ühes osas esineb defitsiit signaalina ehk teiste sõnadega infomuutujana, millele ettevõtete või kodumajapidamise sektor reageerivad oma otsuste kaudu. Sel viisil toimib defitsiidi tajumine juhtimissfääris.

Võrrandisüsteemi teises osas esineb defitsiit reaalmuutujana, mõjutades tootmise ja investeringute efektiivsust. Selles osas mõjutab defitsiit otseselt reaalsfääri.

Selgitanud lühidalt defitsiidi makronäitaja kui selgitava muutuja rolle erinevais võrrandis, läheme nüüd teise poole juurde ja vaatame võrrandit, mis meie mudelis selgitab muutuja $Z(t)$ enda liikumist. Oletagem hetkeks, et majandus on enam-vähem püsiv; ehkki toodangu maht kõigub, on sellel pikema perioodi vältel püsiv keskmine väärtus. Sel juhul on defitsiiti selgitaval võrrandil järgmine kuju:

$$\begin{aligned} Z(t) = & Z^{\text{re}}(t) + \zeta_K(K(t) - K^{\text{re}}(t)) - \zeta_U(U(t) - U^{\text{re}}(t)) - \\ & \zeta_V(V(t) - V^{\text{re}}(t)) + \zeta_Z(Z(t-1) - Z^{\text{re}}(t-1)). \end{aligned} \quad (3.3)$$

Võrrandi paremal poolel on esimene liige $Z^{\text{re}}(t)$, defitsiidi normaalintensiivsus, lühidalt normaaldefitsiit. Meie eeldus on järgmine:

$$Z^{\text{re}}(t) = Z^{\text{re}} = \text{constant}. \quad (3.4)$$

See on mudeli üks põhieeldusi. Tegelikuses võib defitsiidi normaaltase pika perioodi vältel nihkuda: see võib tõusta või alaneda. Hiljem tuleme selle küsimuse juurde tagasi. Praegusel hetkel võime aga oma eeldust väljendada järgmiselt: antud majandussüsteemis kindlal ajaloolisel perioodil, mida iseloomustavad enam-vähem stabiilsed institutsionaalsed tingimused, on normaaldefitsiit antud suurus ega muutu ajas.

⁷ Meie mõttekäigu on normaalsuse kategoorial keskne roll. Me ei paku otsekohe üksikasjalist selgitust, selle tõlgendus areneb järk-järgult uurimuse käigus. Üksikasjalikuma selgituse võib leida varasemaist töödest, mida on nimetatud I peatüki joonealuses märkuses nr. 2.

Meie mudeli ülesandeks ei ole selgitada, miks Z^{M} on just normaaldefitsiit ja miks see ei ole ei suurem ega väiksem. Seda selgitaksid teised uurimused, mille aluseks on käsitleva majanduse ajalugu, ühiskondlikud olud ja institutsioon. Võrrand (3.3) on koostatud ainult selgitamaks, miks defitsiidi intensiivsus aastal t kaldub normaalsest kõrvale. Ma arvan, et ehkki selline küsimuse asetus on rangelt piiratud, võib see olla tähtis ja viljakas. Mitmed teadusharud, nagu bioloogia, meditsiin, sotsiaalsühholoogia ja tehnikateadused, püstitavad oma küsimused sageli sel viisil ja saavad väga huvitavaid vastuseid. Vastavalt võrrandile (3.3) on tegelik defitsiit normaalsest intensiivsem, kui:

- (a) investeerimisprotsess on liiga püüdlik või kui rahvamajanduse tegelikud investeringud $K(t)$ ületavad normaalinvesteringuid $K^{\text{M}}(t)$;⁸
- (b) tegelikud väljundivarud $U(t)$ või sisendivarud $V(t)$ on väiksemad normaalsetest väljundivarudest $U^{\text{M}}(t)$ või sisendivarudest $V^{\text{M}}(t)$ ning seega on ostjal ja tootjal suuremaid raskusi soovitud kaupade või tootmiseks vajalike sisendite leidmisel;
- (c) eelmise aasta defitsiit oli normaalsest tugevam ja see on halvendanud antud aasta defitsiiti. Järelikult tähistab viimane liige autoregressiivset efekti: defitsiidi tagajärgede edasikandumist ajas.

Ei saa väita, et võrrandis sisalduvad kõik selgitavad muutujad, mis võiksid asjasse puutuda, kuid siiski juhib see tähelepanu mõnedele tähtsamatele neist.

Koefitsiendid väljendavad reaktsiooni "tugevust". Samasugused parameetrid esinevad mitmetes teistes võrrandites, ent rohkem me selgitusi ei anna. (Nende parameetrite loendi

⁸ Mudeli kirjeldamisel oleme sunnitud tutvustama muutujaid järk-järgult. Varem toodud mudelis esineb teatud muutujaid, mida saab selgitada vaid edaspidi. Just nii on see praegu ka näiteks muutujatega $K(t)$, $U(t)$ ja $V(t)$. Siinkohal saame nende majanduslikule sisule heita valgust vaid lühikesi viite abil.

võib leida lisast A.)

Pöördugem nüüd tagasi ajutise eelduse juurde, mis puudutab majanduse püsivat iseloomu. Muidugi ei saa selle eelduse juurde jääda, sest just majanduse kasv on meie uurimuse teema. Sellest loobumine toob aga kaasa ühe formaal-metodoloogilise raskuse. Oletagem nüüd, et muutujad, mis kujutavad toodangut, investeeringuid ja tarbimist, kasvavad ajas, kuna aga näitaja $\bar{Z}(t)$ kõigub ümber oma konstantse normaalsuuruse. Sellega ei kaasneks mingeid raskusi, kui me näiteks oleksime eeldanud, et defitsiidinäitaja ja reaalsete varude ning voo-gude näitajate vahel on multiplikatiivne seos. Kahjuks tuleb meil aga vastavalt üldeeldusele 7 kinni pidada lineaarsetest seostest, kindlustamaks matemaatilist mugavust. Sellistes tingimustes kipub defitsiidimuutuja aja möödudes jääma üha rohkem maha reaalsetest muutujatest. Raskuste vältimiseks otsime abi tehnilisest trikidest. Me "tõstame" näitajat $\bar{Z}(t)$ kasvutempo abil, mida tähistame Γ_Z :

$$Z(t) = \Gamma_Z^t \bar{Z}(t), \Gamma_Z > 1. \quad (3.5)$$

(Ülaindeks t tähendab, et Z on t -ndas astmes.)

Vastavalt modifitseerime ka algeeldust, mis puudutab normaaldefitsiidi püsivust ajas. Seetõttu asendame võrrandi (3.4) järgmisega:⁹

$$Z^{\bar{x}}(t) = \Gamma_Z^t Z_0^{\bar{x}}, \quad (3.6^0)$$

kus

$$Z_0^{\bar{x}} = Z^{\bar{x}} = Z^{\bar{x}}(0). \quad (3.7)$$

Lõpuks asendame tegelikku defitsiiti kirjeldava võrrandi (3.3) seoseid (3.5) ja (3.6⁰) kasutades järgmise võrrandiga:

$$\begin{aligned} Z(t) = & Z^{\bar{x}}(t) + \zeta_K(K(t) - K^{\bar{x}}(t)) \\ & - \zeta_U(U(t) - U^{\bar{x}}(t)) \end{aligned} \quad (3.8^0)$$

⁹ Võrrandi numbrile lisatud sümbol ⁰ märgib neid võrrandeid, mis kuuluvad mudeli loplikku vorrandisüsteemi.

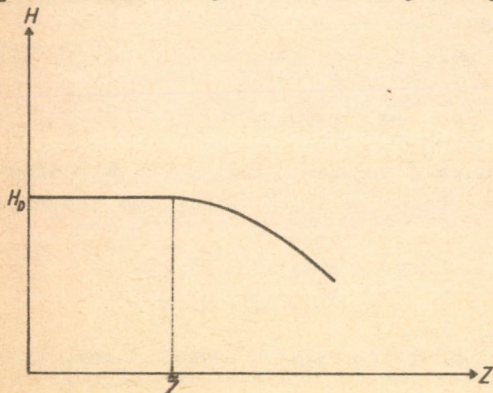
$$\begin{aligned}
 & -\zeta_V(V(t) - V^{\text{M}}(t)) \\
 & + \zeta_Z(Z(t-1) - Z^{\text{M}}(t-1)).
 \end{aligned}$$

Järgnevas arutelus ei kasutata enam esialgset tegeliku defitsiidi makronäitajat $Z(t)$ ja esialgset normaaldefitsiiti Z^{M} ; nende asemel esinevad vastavalt (3.5) ja (3.6^o)-le näitajad $Z(t)$ ja $Z^{\text{M}}(t)$. Kuid ma tahan siiski veel kord rõhutada, et see on ainult tehniline trikk, mida me kasutame linearsuse huvides, ja see ei muuda oluliselt nende muutujate majanduslikku interpretatsiooni.

Kodumajapidamise nõudlus ja ostud

Kodumajapidamise sektori nõudlus sõltub reast selgitavaist tegureist: jaehindadest, varasemaist ja praegustest nominaaltuludest, pere jõukusest, tulevikuväljavaateist. Käsitlegem kõiki neid tegureid etteantuina ja konstantseina, nii et nõudlust saab väljendada üheainsa selgitava muutuja - nimelt defitsiidi - funktsioonina. Vaatleme antud aastat t , mistõttu võib aega näitava argumendi välja jätta.

Tähistame kodumajapidamise sektori nõudluse H_D ja tegelikud ostud H . Seost H ja Z vahel kujutab joon. 1.



Joon. 1. Kodumajapidamise nõudlus ja ostud defitsiidi funktsioonina

$$H = H_D, \text{ kui } Z = 0. \quad (3.9)$$

See on Walrasi seisund, kus ei esine liignõudlust, seda isegi mitte mikrotasandil. Kui aga esineb defitsiit, sunnib see peresid tegema sundasendusi. Mikrotasandil on juba kogetud mitmesuguseid defitsiidinähtusi. Need on aga allpool kriitilist defitsiidiintensiivsust Z - seega kooskõlas olukorraga, kus makrotasandil peavad koguostud vastama kogunõudlusele. (Kõver H on horisontaalne.) Kodumajapidamise sektor kulutab ostudeks kasutatavaid sissetulekuid teisiti, kui algselt kavandatud, ja peab taluma mõningaid defitsiidiga seotud ebameeldivaid nähtusi. Sellest hoolimata kulutatakse ära esialgu kavandatud summa. Kui aga defitsiit on üle kriitilise suuruse Z , hakkab see ostusid takistama.¹⁰ Suurem Z makrotasandil tähendab, et mikrotasandil on sundasendus, edasilükkamine, järjekorrad ja otsimine üha sagedasemad ning tülikamad. Kõver H hakkab kalduma allapoole. Samal ajal esineb ka selle vastaspool - defitsiidist tingitud sundsäästus.

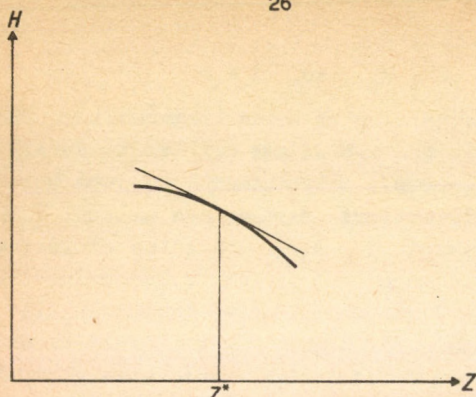
Selline arutluskäik viib järgmise järelduseni: kodumajapidamise ostud on defitsiidi mittekasvav ja kriitilise väärtuse Z ületamise korral kindlalt kahanev funktsioon.

Kooskõlas üldeeldusega 7 muudame funktsiooni $H(Z)$ normaaldefitsiidile vastava suuruse Z^{M} ümber lineaarseks (vt. joon. 2). Siis on ostude võrrand mudelis järgmine:

$$H(t) = H_h^{\text{M}}(t) - \chi_Z(Z(t) - Z^{\text{M}}(t)). \quad (3.10^0)$$

Meie võrrandis on $H_h^{\text{M}}(t)$ kodumajapidamise ostude normaalväärtus. Nagu me hiljem näeme, sõltub see kodumajapidamise sektori sissetulekuist. Esialgu näitab (3.10⁰) ainult seda, et sektor ostab normaalsest vähem, kui defitsiit on normaalsest tugevam, ja vastupidi.

¹⁰ Täheldatakse ka vastupidist efekti, kus defitsiit on suurema ostmise motiiviks. Kover joonisel 2 kujutab kahe erineva mõju tulemust.



Joon. 2. Kodumajapidamise ostude funktsiooni lineaarseerimine

Ettevõtete nõudlus ja ostud

Ma mainisin seoses üldeeldusega 4, et ettevõtete eelarvekitsendus on nõrk ja see ei takista nende ostukavatsusi. Ettevõtte püsimine on garanteeritud; kui ettevõtte elab üle pidevaid kaotusi, päästetakse ta varem või hiljem finantsraskestest riikliku subsidiumi, maksusoodustuse, soodsatel tingimustel antava krediidi või tsentraalselt heakskiidetud hinnatõusu abil. Ettevõtte areng sõltub rentaabluusest vaid piiratud ulatuses. Kõige selle tagajärjel on ettevõtete materjalinõudlusel tendents piiramatult kasvada.¹¹ Seda enam, et defitsiidist tingitud pakkumise ebakindlus ajendab ettevõtteid kuhjata materjalivarusid.

Ja ometi ei ole ettevõtete nõudlus lõputu. Seda piirab ladude maht. Pealegi sunnivad ettevõtet end mõnevõrra piirama kõrgemal seisvad organid, pangad ja avalik majandusarvamus,

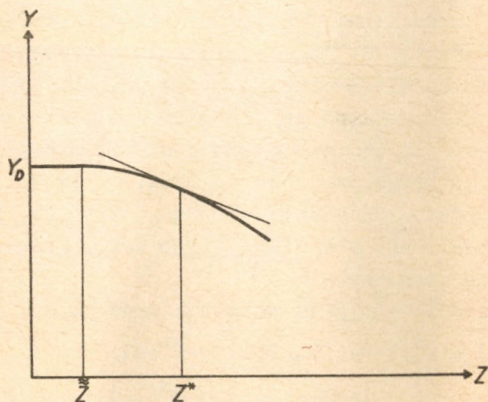
¹¹ Muidugi ei ole eelarvekitsendus võrdselt nõrk ettevõtete sektori koigis harudes või kõikide ettevõtete jaoks. Kuna aga on suur hulk ettevõtteid, kus see on tõepoolest nõrk, piisab sellest, et ettevõtete sektori kogunõudlus muutuks kontrollimatuks.

mis mõistab varude kuhjamise hukka. Sellest tulenevat olukorda võib kirjeldada järgmiselt: ettevõtte nõudlus käibetootmissisendite järele on peaaegu rahuldamatu.

Ettevõtte ostud $Y(t)$ on defitsiidi funktsioon. Funktsiooni kujutab joon. 3. Nagu varemgi, võime jätta muutujatest argumendi t välja, sest käsitleme antud aastat t .

Kui normaaldefitsiit Z^{m} on positiivne, majandus aga oluku uuritavaal aastal mingi ime läbi olukorras, kus defitsiit täielikult puudub, saanuks ettevõtete sektor rahuldada oma nõudluse: $Y = Y_D$. Ta täitnuks oma laod ja kuhjanuks varusid piirini, mis on vastuvõetav kõrgemalseisvatele organitele ja avalikule arvamusele.

See on muidugi joonisel ainult abstraktne punkt. Kroonilise defitsiidiga majanduses on alati defitsiit. Z positiiv-



Joon. 3. Ettevõtete nõudlus ja ostud defitsiidi funktsioonina

sete väärtuste puhul, mis on allpool kriitilist väärtust \tilde{Z}^{12} , funktsioon $Y(Z)$ veel ei kahane: isegi pärast sundasendusi jõuavad ettevõtte ostud kuhjumise talutava piirini. Kriitilise väärtuse \tilde{Z} ületamise korral aga tuleks teha nii suures hulgal sundasendusi, et kui tahetaks tingimata jääda esialgse ostumahu juurde, ei oleks see tugevast kuhjamistendentist hoolimata seda pingutust väärt. Liiga suur hulk sundasendusi, järjekordi ja otsimist ajendab ettevõtteid ostusid vähendada.

Kokkuvõttes võime täheldada, et ettevõtete ostud on defitsiidi mittekasvav - ja kriitilise väärtuse \tilde{Z} ületamisel kindlalt kahanev - funktsioon.

Kooskõlas üldeeldusega 7 lineariseerime funktsiooni $Y(Z)$ normaaldefitsiidile vastava suuruse Z^{π} ümber (vt. joon. 3).

Teoreetilisest seisukohast on siin märkimisväärne sarnasus tavalises mikroökonoomikas käsitletavate nõudlusfunktsioonide tuntud omadustega. Ometigi ei ole meie allapoole kumerad ostufunktsioonid H ja Y mitte funktsioonid ostuhinnast, vaid need on mitte-hinna muutuja, nimelt defitsiidi funktsioonid. Defitsiidist põhjustatud kaotused - mõõndused kvaliteedi osas, järjekorras oleku aeg, ootamine, otsimine, kaupade hankimiseks kuluvad jõupingutused - on "hind", mida ostjal tuleb maksta. Mida intensiivsem defitsiit, seda kõrgem "hind" ning järelikult seda vähem peab ostja kinni oma esialgeist ostukavatsusist.

Ettevõtte oste kirjeldavad mudelis järgmised võrrandid:

$$Y(t) = Y^{\pi}(t) - \eta_V(V(t) - V^{\pi}(t)) - \eta_Z(Z(t) - Z^{\pi}(t)), \quad (3.11^0)$$

kus

$$Y^{\pi}(t) = \Gamma_Y Y(t-1), \quad \Gamma_Y > 1. \quad (3.12^0)$$

¹² Ettevõtete sektori kriitiline väärtus \tilde{Z} ei pruugi tingimata langeda kokku kodumajapidamise kriitilise väärtusega Z .

Muutuja $Y^{\mathbb{R}}(t)$ on ettevõtte ostude normaalsuurus. Kasvu-tempo \int_Y kujutab ettevõtte ostude tavalist kasvu. Tegelikud ostud võivad normaalväärtusest kõrvale kalduda kahel põhjusel.

1. Varude signaal. Kui materjalivarusid on kogunenud üle normi, tasub osta tavalisest vähem. Hiljem näeme, et normaalsed materjalivarud sõltuvad tootmismahust. Lõppkokkuvõttes sõltuvad seega ettevõtte ostud tootmisest, kuid meie voogude ja varude mudelis väljendatakse seda kaudselt.
2. Üldise defitsiidi signaal. Kui defitsiidi intensiivsus on üle normaalse ja pakkumise struktuur järelikult tavalisest ebasoodsam, on kasulik osta tavalisest vähem.

Tootmine

Tähistame toodangu $X(t)$. See on kogutoodang, mis valmistatakse mitte ainult lõpptarbimise, vaid ka tootmiseks vajalike jooksvate kulude katteks. Selle võrrand on järgmine:

$$X(t) = X^{\mathbb{R}}(t) - \xi_U(U(t) - U^{\mathbb{R}}(t)) + \xi_Z(Z(t) - Z^{\mathbb{R}}(t)), \quad (3.13^0)$$

kus $X^{\mathbb{R}}(t)$ on normaaltoodang:

$$X^{\mathbb{R}}(t) = p(t)N(t). \quad (3.14^0)$$

Belnevas tähistab $p(t)$ normaaltootlust, kuna $N(t)$ on hõive. Mõlemaid tõlgendame edaspidi.

Tegelik toodang võib normaalväärtusest kõrvale kalduda, sõltudes kaht liiki signaalide mõjust.

1. Varude signaal. Kui toodanguvarud langevad alla normaaltasemele, peab toodang olema tavalisest suurem.
2. Üldise defitsiidi signaal. Defitsiidi tugevnemine on ettevõtete sektorile signaaliks toota rohkem.

Tegelikult väljendavad mõlemad selgitavad tegurid defitsiidi "imemiseefekti". Kärsitud ostjad avaldavad tootjale survet, et see tarniks võimalikult palju ja võimalikult pea. Nii kaasneb defitsiidiga kvantiteedikampaania: ületunnitöö, roh-

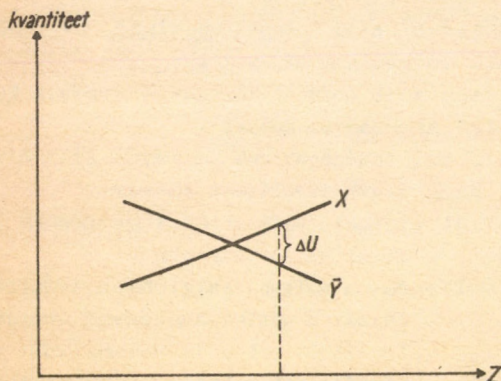
kem õiseid ja nädalalõpuvahetusi ja muud liiki "kiirtõõd".

Defitsiidi "imemise efekti" lisatootmise esilekutsunisel tunnevad otseselt ettevõtte juhid ja töötajad, sest nad puutuvad kokku ostjatega, kes nõuavad suuremal hulgal kaupu ja kaebavad sundasenduste üle. Kõik see mõjutab ka kõrgemal seisvaid organeid, kes kasutavad nii direktiive kui ka ergutus- ja karistussüsteemi, stimuleerimaks ettevõtteid andma rohkem toodangut. Võrrand (3.13^o) ja samuti teised võrrandid, mis kirjeldavad ettevõtete sektori käitumist, kujutavad tsentralsete mõjude üldist tulemust.

Selles seoses on toodang järelikult defitsiidi kasvav funktsioon. Pangem tähele fraasi "selles seoses". Siin figuureerib defitsiit kui signaal, see tähendab kui informatsioon ja stiimul. Hiljem kirjeldame teist seost, kus defitsiit mõjutab tegelikku efektiivsust. Viimasel seosel on vastupidine märk, nimelt avaldab defitsiit selles mõju väljalaske vähendamise suunas.

Siinkohal kaldume kõrvale kasvumudeli võrrandite kirjeldamisest, et teha mõned teoreetilised märkused.

Võtame kasutusele järgmise ajutise tähistuse: $\bar{Y}(t)$ on kogutarbimine, seega $\bar{Y}(t) = H(t) + Y(t)$. Joonisel 4 kujutatakse koos ostufunktsiooni $\bar{Y}(Z)$ ja toodangufunktsiooni $X(Z)$ (ar-



Joon. 4. "Marshalli rist" defitsiidimajanduses

gumendi t võib välja jätta). Selguse mõttes oletatakse, et kõik teised tingimused jäävad muutmata.

Joonise 4 kuju on tuttav: see tuletab meile meelde tavalist Marshalli risti, ainult selle erinevusega, et horisontaaltelg ei kujuta mitte hinda, vaid defitsiidi makronäitajat.¹³ See on mitte-hinna signaal, mis annab positiivse impulsi tootmisele ja negatiivse ostmisele. Täpsemalt, meie makromodeli raames kujutab indeks Z miljoneid üksikuid defitsiidinähtusi, mis koos mõjutavad otsusetegijate käitumist eelpool näidatud suunas.

Siinkohal tahan ma vaielda vastu ühele oma "eelkäijaist", nimelt E. Malinvaud'le, kes luges Jahnsoni loenguid 1977. aastal.¹⁴ Tema uurimus - nagu kõik tema tööd - sisaldab rea huvitavaid ja tähtsaid mõtteid, mis on formuleeritud temale omasel selgel ja täpsel viisil. Meil on ühine huvi majandussüsteemide mitte-Walrasi olekute vastu. On aga mõningaid asju, milles minu seisukohad erinevad nii tema kui ka Barro, Grossmani, Benassy ja teiste nimedega seotud ulatusliku koolkonna omadest, kellele ta viitab.

Malinvaud ja paljud teised autorid koolkonnast, mida ta esindab, rakendavad oma mudelite ehitamisel nn. "napima poole reeglit". Nende autorite järgi kehtib see reegel mitte ainult mikro-, vaid ka makrotasandil.

Minu arvates ei saa "napima poole reegel" täielikult kehtida isegi mitte mikrotasandil. Sundasendus tähendab just

¹³ Mul on hea meel, et leidsin Marshalli risti defitsiidimajanduse turul, mis funktsioneerib ilma hinnasignaallita. See teeb mul kergemaks "Ökon"-i hoimu liikmeks jäämise, kelle salatootemiks on rist, nagu Leijonhufvud väga leidlikult oma etnograafilises artiklis näitab. (Vt. Leijonhufvud A. Life among the Econ. - Western Economic Journal, 1973, # 11, p. 327-37). On tõsi, et hoimu esindavad liikmed seostavad tootemiga erinevaid müüte, näiteks erinevad teineteisest "makrode" ja "mikrode" kast. Seega võib uus kast esitada meie ühise teoreemi interpreteerimiseks uue müüdi.

¹⁴ M a l i n v a u d E. The Theory of Unemployment Reconsidered. Oxford, 1977.

seada, et ostja on sunnitud ostma asendajat rohkem, kui oli selle esialgne nõudlus. Mida suurem on kogum, mille kohta me seda reeglit rakendame, seda enam moonutab ta igasugust tegeliku olukorra kirjeldust.

Jäägem kroonilise defitsiidiga majanduse juurde. Tuletan meelde, et ostukõverad on allapoole kumerad. Kui tegelik defitsiit ei ole palju suurem oma normaalväärtusest, ei ületa ka ostud seda kogust, mis on piisav majanduse toodanguvarude täielikuks ammendamiseks. Toodanguvarud on rahvamajanduse alakoormatuse üks põhikomponent. Kroonilise defitsiidiga majanduses esinevad defitsiit ja alakoormatus koos; ja need nähtused ei esine mitte üksnes üheaegselt, vaid nende vahel valitseb ka põhjuslik seos. Defitsiit ajendab kuhjama kuluvarusid. Defitsiidist põhjustatud halb kohanemine on see, mis viib selliste kaupade tootmiseni, mida ostjad ei nõustuks kasutama isegi sundasenduseks. Teatud ressursside osas põhjustab defitsiit kitsaskohti, millega kaasneb paratamatult teiste ressursside alakasutus - seda tootmise jäikuse tõttu lühikesel perioodil vältel.

Seepärast on vale väita, et napima poole reegli tõttu langevad kroonilise defitsiidiga majanduses tegelikud ostud ja müük alati kokku pakkumisega. Makrotasandil esinevad liig-nõudlus ja ülepakkumine alati üheaegselt. Normaaldefitsiit Z^N ja normaallõtkud U^N , V^N toimivad paralleelselt. (Täielikumudel võtaks arvesse ka normaallõtkude teisi komponente.) Süsteemi tegelik seisund kõigub alati nende normaaltasemetel ümber.

Tahaksin neid teoreetilisi ja metodoloogilisi märkusi illustreerida ühe näite abil. Portes ja Winter kasutavad oma väljapaistvas töös Euroopa sotsialistlike riikide kohta Barro, Grossmani, Benassy ja Malinvaud' käsitusviisi; see tähendab, et nad peavad napima poole reeglit kehtivaks isegi makrotasandil.¹⁵ Tsiteerin üht nende olulist järeldust:

¹⁵ P o r t e s R., W i n t e r D. Disequilibrium estimates for consumption goods markets in centrally planned economies. - Review of Economic Studies, 1980, № 47, p. 137-59.

Tšehhoslovakkias oli 9 liignõudluse aastat (43% uuritust), SDV-s 13 (76%), Ungaris 6 (32%) ja Poolas 5 (23%). Sealjuures domineeris neljast riigist kolmes ülepakkumine.

Minu arvates on selline järeldus absurdne. Kõigi nelja maa puhul tuleks kogu uurimisperioodi vältel rääkida kroonilise defitsiidiga majandusest. Ükski neist ei läinud üle sellisesse seisundisse, mida võiks iseloomustada kui ülepakkumist. Ainuke otsus, mida kõigi nende kohta võiks langetada, on see, et omaenda normaaldefitsiidiga võrreldes oli nende tegelik defitsiit mõnikord suurem, mõnikord väiksem. Igal maal kõikus muutuja $Z_j(t)$ ümber muutuja $Z_j^{\text{m}}(t)$, (alaindeks j viitab siin maad).

Võrreldes Portesi ja Winteri kasutatud andmeid meie enda poolt lisas C esitatud defitsiidi makronõitaja aegreaga, ilmneb, et kahe arvutuse tulemused üles- ja allapoole liikumise suuna suhtes ei olegi väga erinevad. Probleem on selles, et oma järelduste formuleerimisel takerdusid nad rakendatavasse teoreetilisse ja kontseptsioonilisse süsteemi. Just seetõttu kirjeldavad nad situatsiooni nii, nagu oleks uuritava perioodil meis maades esinenud mitu korda kvalitatiivseid hüppeid, s.t. nihkeid ühest "režiimist" teise, ehkki tegelikult oli vaid kvantitatiivseid nihkeid, kusjuures majandus jäi kogu aeg samasse režiimi.

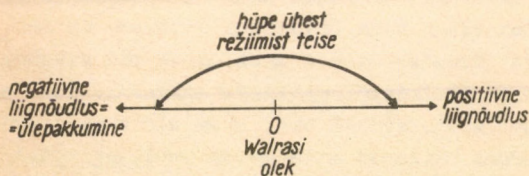
Kaht erinevat käsitlust võib kujutada ka graafiliselt. Käsitlus, mida kasutatakse Malinvaud' töödes ja Portesi ning Winteri artiklis, on esitatud joonisel 5. Seal näeme ainult üht makromuutujat: üldist liignõudlust. Režiimidevahelised "hüpped" tähendavad, et süsteem on mõnikord sama telje positiivses, teinekord aga negatiivses osas - see tähendab, kas paremal või vasakul pool Walrasi tasakaalupunkti.

Joonis 6 illustreerib käesoleva (ja minu varasemate tööde) mudeli käsitlusviisi. Seal näeme kaht makromuutujat: defitsiiti (Z käesolevas mudelis) ja lõtku.¹⁶ Kroonilise defit-

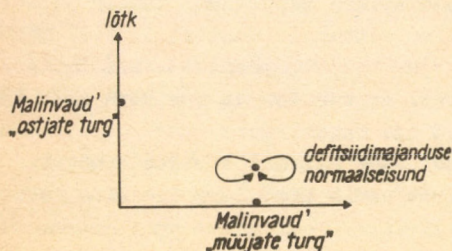
¹⁶ Lõtku sünteetilise mõõtmise kohta vt. joonealuses märkuses 6.

siidiga majanduse normaalne olukord on kindel punkt positiivses pooles, mis vastab üsna intensiivsele defitsiidile. Sellel joonisel kujutab koordinaatsüsteemi algpunkt endast Walrasi perfektse kohanemise punkti. Süsteemi tegelik seisund on alati sellest punktist kaunis kaugel.

Sellega jõuame kahe käsitusviisi olulise erinevuseni. Joonis 5 puhul on tegemist üsna range eeldusega. Isegi kui kohanemine ei ole perfektne - kas ostja või müüja ei ole rahul -, on see ikkagi poolperfektne. "Napim pool" täidab oma kavatsuse perfektselt: liignõudluse korral müüb müüja kõik, mida ta tahab, ja ülepakkumise korral ostab ostja kõik, mida ta soovib. Kui kasutada Barro, Grossmani ja Malinvaud' terminoloogiat, siis toimub efektiivne "ratsioneerimine". Malinvaud' "müüjate ja ostjate turgu" kujutatakse vastavalt joonisel 6.



Joon. 5. Üks makromuutuja: üldine liignõudlus



Joon. 6. Kaks makromuutujat: defitsiit ja lõtk

Vastandina sellele ei kaasne normaalseisundi piiritlemisega joonisel 6 sellist ranget eeldust, mis on tegelikult kaunis kauge. Selle asemel tunnustab see fakti, et tegelik kohanemine ei ole perfektne, isegi mitte niisugusel ühekülgsel viisil. Mikrotasandil juhtub sageli, et oma kavatsusi ei saa perfektselt ellu viia ei müüjate ega ostjate kogum. Kasutades sama terminoloogiat mis eespool, võib öelda, et "ratsioneerimine" ei ole täiesti efektiivne. Normaalseisundi kaugus algpunktist (väljendatuna vastava vektorkauguse kaudu) näitab selle ebaefektiivsuse ulatust, s.t. süsteemi kohanematuse ulatust.

Investeeringud

Nüüd oleme jõudnud mudeli "tuumani": investeeringute käsitlemiseni. Ei ole liialdus, kui öelda, et kõik makroteooriad, mis jätavad hooletusse investeeringute tõelise uurimise, pööravad kõige olulisemale küsimusele selja.

Investeeringuline on dünaamiline protsess. Projekti elluviimine kestab aastaid ja seega kätkeb mikrotasandi investeerimisotsus endas pikaajalisi kohustusi. Seetõttu on hädavajalik - isegi mudeli struktuuri keerukamaks muutmise hinnaga - püüda kujutada viitaegu, mis on investeerimisprotsessiga seotud. See on eriti oluline Ida-Euroopa sotsialistlike maade arenguprobleemide uurimisel, sest nagu hästi teada, on viivitused investeeringuprojektide elluviimisel üsnagi sagedased.¹⁷

Meie mudel ei sisalda agregeeritud фонде. Ühelt poolt eristame me põhi- ja käibefonde ning viimaste seas sisend- ja väljundressursse, nagu juba varem selgitatud. Mis puudutab põhifonde, siis neid kujutatakse hästituntud "aastakäikude" mudeliga. Me ei agregeeri eri aastakäikude põhifonde, vaid

¹⁷ Tabel B.2 lisa B võrdleb Ungari ja Jaapani andmeid, näidates, et ehitusperioodid Ungaris ületavad Jaapani omi mitmekordselt. See on kroonilise defitsiidi üks tagajärgi: sagedased viivitused varustamisel, ehitusmaterjalide, tööjõu jne. defitsiit.

käsitleme iga aastakäiku eraldi.¹⁸

Me eeldame, et investeringuid tehakse ainult riiklikes või kooperatiivsetes ettevõtetes ja et nad toimivad eranditult tootmise eesmärgil. Kõik teistest allikatest või teistel eesmärkidel tehtavad investeringud on jätud kõrvale.

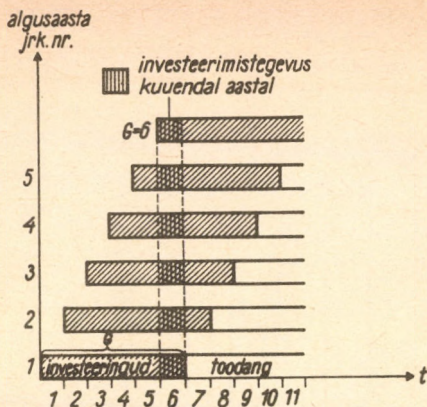
Investeringuaastakäikudega seotud kontseptsioon ja seoseid illustreerib joonis 7. Aastal t alustatud investeringuprojektide kogumit nimetame t -ndaks investeringuaastakäiguks. Kõiki erinevaid projekte ei teostata korraga; kõige pikemat aega nõudva projekti teostamisperiood määrab kogu aastakäigu küpsemisperioodi. Eeldatakse, et see on kõikidel aastakäikudel ühesugune. Tähistagem seda G -ga. Joonisel 7 on see 6 aastat. Meie mudelis on küpsemisperiood G eksogeenne parameeter.

Eeldame, et tootmine uute põhivahenditega algab küpsemisperioodi lõpul. See tähendab, et t -s investeringuaastakäik annab oma panuse tootmisse alates $(t+G)$ -ndast aastast, nagu on näidatud joonisel 7.

$M(t)$ tähistab t -nda aastakäigu mahtu. Muutuja $M(t)$ "sümboliseerib" masinaid ja hooneid, mis on käiku lastud aastal t alustatud investeringute tulemusel. Seda mahtu võib mõõta mitmel viisil. Teoreetilise analüüsi jaoks sobib järgmine interpretatsioon: $M(t)$ on antud investeringuaastakäigu lõpetamiseks vajalike kulutuste ex ante hinnang, mille aluseks on inseneriarvutused. Hiljem näeme, et tegelikud investeringud võivad sellest erineda.

Vaatame nüüd ühte aastakäiku. Igale projektile tehtavatel kulutustel on oma dünaamika; üks kestab pikemat, teine

¹⁸ Investeringute modelleerimisel mõjutasid mind mitmed allikad: Austria kapitaliteooria J.R. Hicksi poolt taaselustatud kujul, R.F. Harrodi ja Leif Johanseni tööd, R.M. Solowi, T.W. Swani, N. Kaldori ja J.A. Mirleesi aastakäigumudelid, Ragnar Frischi Oslo mudel ning Joan Robinsoni neoklassikalise agregeeritud fondide kontseptsiooni kriitika. - need oleksid vaid moningad koige tähtsamad. Ungaris on investeringute viitaeegade struktuuri modelleerimisega tegelnud M. Auguszti-novics ja T. Faur. Tegelikku investeerimisprotsessi kirjeldavate muutujate ja vrrrandite formuleerimisel püüdsin ma kombinereida moningaid eelpool nimetatud autorite ideid.



Joon. 7. Investeeringuaastakäigud ja küpsemisperiood

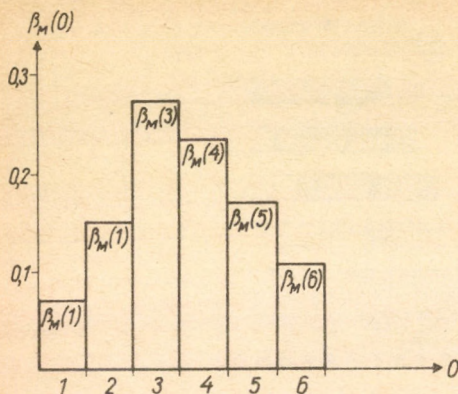
Lühemat aega; ühe puhul tehakse palju kulutusi algul, teisel küpsemisperioodi keskel jm. Liites perioodi G igal aastal tehtud kulutused, saame antud aastakäigu kõigi projektide kulutuste mudeli. Seda illustreerib joonis 8, mille aluseks on Ungari kogemusi peegeldavad arvhinnangud. Olgu $\beta_M(\theta)$ aastakäigu kulutuste osakaal aastal θ . Kulutused algavad aastal 1. On ilmne, et

$$\sum_{\theta=1}^G \beta_M(\theta) = 1.$$

Jällegi toome sisse ühe tugeva eelduse - jada $\beta_M(1), \dots, \beta_M(G)$, mida peetakse eksogeenseks parameetriks. See on identne kõigile aastakäikudele ja ajas muutumatu. Vastavalt on eraldised investeeringuiks aastal t :

$$B(t) = \sum_{\theta=0}^{G-1} \beta_M(\theta+1)M(t-\theta).$$

Aastakäiku t kirjeldatakse lisaks eelpool toodud mahu-muutujale $M(t)$ veel kahe muutuja abil. Üks on $J(t)$ - investeeringuaastakäigu poolt loodud töökohtade arv, teine on $q(t)$ - aastakäigu viljakus. See viimane on tööviljakus põlvkonna t poolt loodud töökohtadel. Samuti kui $M(t)$ on ka



Joon. 8. Kulude osatähtsusest.

$J(t)$ ja $q(t)$ eelhinnangud, mille aluseks on inseneriarvutused. Nagu me hiljem näeme, võivad tegelik hõive ja viljakus nendest kõrvale kalduda.

Me eeldame, et ei toimu autonoomset tehnilist progressi. Praeguses staadiumis on tarbetu küsida, kas see on õige. Näib olevat mitte väga raske arendada mudelit edasi nii, et see hõlmaks mingit laadi tehnilist progressi, mis ei ole seotud põhifondidega. Kuid praegu, mil me teeme esimesi samme mudeli konstrueerimises, paistab olevat mõttetu muuta mudeli struktuuri veel keerukamaks. Seetõttu formaliseeritakse tehnika areng nii lihtsalt kui vähegi võimalik.

$$J(t) = \chi \Phi^t M(t), \quad 0 < \Phi < 1, \quad (3.15^0)$$

kus χ on töökohtade loomise algkoefitsient ja Φ on töökohtade loomise kasvutempo. See valem väljendab hästitunud tendentsi, kus tehnilise progressi tulemusena väheneb iga aastakäiguga investeringuühiku kohta loodud töökohtade arv.

$$q(t) = \lambda \Psi^t, \quad \Psi > 1, \quad (3.16^0)$$

kus on aastakäigu tööviljakuse algkoefitsient ja on aastakäigu tööviljakuse kasvutempo. See valem väljendab samuti üht tuntud tendentsi: tehnilise progressi tulemusel kasvab uusimate masinatega töötava tööjõu tööviljakus aastakäigust aastakäiku.

Tehnilist progressi kirjeldatakse mõlemas võrrandis kõige lihtsamal eksponentsiaalsel kujul, mis eeldab progressi konstantset tempot. Muidugi ei tähenda avaldiste (3.15°) ja (3.16°) sissetoomine, et tegelik töökohtade arvu ja investeringute suhe või tegelik tööviljakus muutuvad mudelis aastast aastasse püsivas tempos. Tegelikud suhted sõltuvad paljudest asjadest, kaasa arvatud eri aastakäikude maht. Need kaks võrrandit kirjeldavad vaid eksponentsiaalset muutust hõives ja üksteisele järgnevate investeringuaastakäikudega kasutuselevõetud tehnikas peituvaid tööviljakuse tõusu võimalusi.

Tegelikkuses ei ole tehnilised parameetrid χ , ϕ , λ ja üksteisest sõltumatud. Nende omavahelisi seoseid on üksikasjalikult käsitletud tootmis- ja kasvuteooriates. Siin me neid seoseid ei käsitle. Püüame oma mudeli abil keskendada tähelepanu esmajoones investeringute mahu arengule. Seetõttu konstrueerisime mudeli nii, et kontroll investeringute mahu üle peaks toimuma endogeenselt. Telsast küljest aga loobume tehnika valiku endogeenselt modelleerimisest. (Praegune matemaatiline formaliseerimine võimaldaks seda uurida vaid suurte raskustega, kui üldse võimaldaks.) Seepärast on tehnilist progressi peegeldavaid parameetreid peetud eksogeenseteks. Kõik, mis me teha suudame - ja tööpoolest teeme -, on võrdlevad arvutused, kus me eeldame parameetrite χ , ϕ , λ ja ψ erinevaid kogumeid ja imiteerime sellega tehnilise progressi alternatiivseid arenguteid.

Selle peatüki eelmises osas me andsime visandi, kuidas modelleerida tegelikku investeerimisprotsessi. Nüüd kirjeldame selle juhtimist.¹⁹ Kõigepealt defineerime muutujat $K(t)$, mis

¹⁹ Investeerimisprotsessi juhtimisest sotsialistlikus majanduses on T. Bauer kirjutanud olulise ja sisuka raamatu,

tähistab investeeringumiskohustusi.

$$K(t) = \sum_{\tau=1}^{G-1} \sum_{\tau=\theta+1}^G \beta_M(\tau) M(t-\theta). \quad (3.17^0)$$

Sõnalise seletuse asemel esitame joonise, kus on selgelt näha, mida me nimetame investeeringumiskohustuseks aastal t . Nüüd saame kirja panna investeeringumiskohustuse juhtimisvõrrandi:

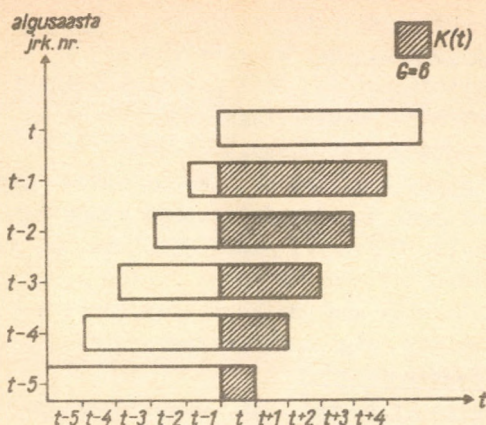
$$\begin{aligned} M(t) = & M^{\text{pl}}(t) + \mu_H (H(t-1) - H_{\text{plan}}^{\text{pl}}(t-1)) \\ & - \mu_K (K(t) - K^{\text{pl}}(t)) \\ & - \mu_Z (Z(t) - Z^{\text{pl}}(t)). \end{aligned} \quad (3.18^0)$$

Kommenteerime kõigepealt vasakut poolt: sõltuvat muutujat. Tegelikult investeeringumiskohustuse mudel näitab, kui palju kulutusi peab investeeringuteks tehtama aastal t . (Seda on näidatud joonisel 7 kuuenda aasta kohta: kahekordselt viirutatud tulp kuuenda aasta kohal.) Ja ikkagi ei ole see meie arvates juhtimismuutujate hulgas kõige tähtsam. Kui mingit projekti on kord alustatud, siis seda tavaliselt lõplikult ei peatata, eriti mitte sotsialistlikus majanduses. Seega on oluline, kui palju sid projekte ja millise mahuga algatatakse. Mudelis väljendab seda agregeeritud kujul $M(t)$. On tõsi, et käsilolevate projektide elluviimist või kohustuste täitmist võib kiirendada või aeglustada. Kui aga mudeli struktuuri lihtsustada tuleb, peame selle juhtimisvõimaluse kõrvale jätma. Ent teisest kül-

mis praegu on avaldamisel. Käsikiri paljundati Ungari Teaduste Akadeemia Majanduse Instituudis mimeograafi abil pealkirja all "A beruházási volumen a közvetlen tervgazdálkodásban" (Investeeringute maht tsentraalselt planeeritavas majanduses). Moned raamatus toodud seisukohad on varem avaldatud artiklis: Investment cycles in planned economies. - Acta Oeconomica, 1978, vol. 21, p. 243-60.

Selle teema kohta on Ungaris avaldatud veel mõned olulised tööd: Soós A.K. Causes of investment fluctuations. - Eastern-European Economics, 1975-1976, vol. 14, N 2, p. 25-36; Lackó M. Cumulating and easing of tensions. - Acta Oeconomica, 1980, vol. 24, N 3-4.

Mõningaid Baueri, Soósi ja Lackó mõtteid olen ma kasutanud oma investeeringute mudeli konstrueerimisel.



Joon. 9. Investeeringiskohustused

jest ei taha me arvesse võtmata jätta viitaja mõju; s.t. seda. et aastal t alustatud investeeringute kulud otsustati tegelikult ära aastal $(t-1), (t-2), \dots, (t-G+1)$, mil veel lõpetamata investeeringuaastakäikude suurus esmakordselt kindlaks määrati. Investeeringuotsuste tegijat piiravad suuresti tema varasemad otsused. See ongi see erakordselt tähtis nähtus, mis jäetakse välja neist mudelitest, kus sisaldub ainult tavapärase makromuutuja $I(t)$, see tähendab summa, mis aasta t toodangust kulutatakse samal aastal investeeringuiks.

Lähme nüüd valemile parema poole ja selle esimese liikme $M^M(t)$ juurde. $M^M(t)$ on investeeringuaastakäigu normaalsuurus.

$$M^M(t) = \Gamma_M M^M(t-1) = \Gamma_M^t M_0^M, \quad \Gamma_M > 1, \quad (3.19^0)$$

kus M_0^M on investeeringuaastakäigu normaalsuuruse algsuurus aastal 0 ja Γ_M on vastav kasvutempo.

Meie mudeli formaalses struktuuris peegeldab valem (3.19^0) sotsialistliku majanduse tähtsat seaduspärasust. Üldi-

selt on majanduse juhtimisorganid pikka aega püüdnud kasvu konstantset tempot normaalseks. Et meie mudelis on investeerimisprotsessi juhtimismuutuja $M(t)$, siis väljendub see "normaalsuse postulaat" investeringuaastakäikude suuruse $M^m(t)$ normaalse eksponentsiaalses iseloomus.

Toimub kolme liiki tagasiside.²⁰ Me ei väida, nagu oleks tegelikkuses mitmesuguse tagasiside viitaja struktuur niisama lihtne kui valemis (3.18°), sest praktikas toimivad jaotatud viitajad. Siiski näib, et eespool antud lihtne struktuur on praeguseks teoreetiliseks analüüsiks piisav, sest see selgitab meie peamist väidet "signaali--reaktsiooni" suhete põhjuslikkuse suuna kohta.

Selgitamaks esimest tagasisidet, peame defineerima muutuja $H_{\text{plan}}^m(t)$, mis on tarbimise normaalsuurus.

$$H_{\text{plan}}^m(t) = \Gamma_H H(t-1), \quad \Gamma_H > 1, \quad (3.20^\circ)$$

kus Γ_H on normaaltarbimise kasvutempo. Juhime tähelepanu faktile, et meie mudelis on kodumajapidamise ostudel (s.t. tarbimisel, sest me peame seda ostudega võrdseks) kaks erinevat normaalsuurust. Esimene normaalsuurus $H_R^m(t)$ on tuletatud kodumajapidamise reaaltuludest ja säästudest. (Seda on juba mainitud ja me tuleme selle juurde veel tagasi.) Teist normaalsuurust võib näha eelmises valemis. See on $H_{\text{plan}}^m(t)$, mis hõlmab majanduspoliitika ja majanduse planeerimise norme. Esimene määratakse "all", kodumajapidamise sfääris, teine aga "ülal", majanduse juhtimise sfääris, s.t. tsentraalsete pla-

²⁰ Meie investeringute tagasiside abil juhtimise kirjeldus sarnaneb O. Kyni, W. Schrettl'i ja J. Slama mudeliga. (Vt. Growth cycles in centrally planned economies: an empirical test. - In: On the Stability of Contemporary Economic Systems. Ed by O. Kyn and W. Schrettle. Göttingen, 1979.) Nende mudelis reageerib investeerimisotsus samuti hõlbimisele normaalsest. Need kinnitavad oma väiteid ka ökonomeetriselt, kasutades Tšehhoslovakkia andmeid.

Et selles uurimuses pole viidatud käesoleva töö autori ja tema kolleegide varasematele uurimustele, siis näib, et nad jõudsid oma käigutlusviisini, mis mitmes suhtes sarnaneb meie omaga, meist sõltumatult.

neerijate poolt. Vaatleme nüüd teist normaalsuurust.

Majanduspoliitika kujundamisel tuleb võtta arvesse, et rahvas loodab tarbimist nii praegu kui tulevikus kasvavat tavalises tempos. Vastavalt sellele väljendab esimene tagasiside valemis (3.18^o) tsentraalsete poliitikute ja planeerijate käitumist. Kui tarbimine kasvab tavalisest vähem, vähendatakse investeeringuid, et rahvatulust jääks rohkem tarbimiseks. Kui aga rahvas "elab liiga hästi" või on tarbimine ebataavaliselt suurenenud, võib teha suuremaid investeeringuid, kuna osa kodumajapidamiseks mõeldud ressursse peetakse õigeks suunata mujale.

Seda laadi tagasiside eksisteerimist võib tõestada empiirilisel, kuigi mitte tingimata sellisel väga lihtsal moel nagu mudelis. T. Bauer oma töös sotsialistlikes riikides tehtavate investeeringute kohta, mida me juba mainisime, nimetab seda liiki reaktsiooni "tsükliks, mis on sümmeetriline tarbimisega". Joonis 10 on võetud ühest tema tööst.²¹

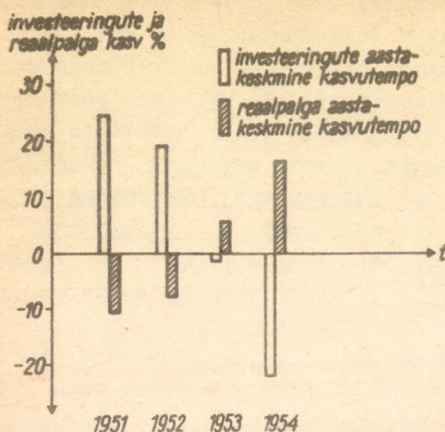
Teine tagasiside mõjutab ühtmoodi kõrgema, kesk- ja madalama astme otsusetegijaid. See kajastab investeermiskohustuste normaalsuurust:

$$K^m(t) = \Gamma_K K(t-1), \quad \Gamma_K > 1, \quad (3.21^o)$$

kus K on normaalinvesteermiskohustuse kasvutempo. Kui majandusjuhid tunnevad, et nad on minevikus liiga palju kohustusi võtnud, siis hoiduvad nad nüüd alustamast uusi investeeringuid.

Kolmanda tagasiside aluseks on defitsiidisignaali. Kui $Z(t) > Z^m(t)$, on see investeeringute tegemisel kindlasti märgatav: paigaldatavate masinatega varustamine kannatab pikemate ja sagedasemate viivituste all, materjalide või tööjõu defitsiit tekitab üha suuremaid raskusi ehitustegevuses ja

²¹ Sama mõtet kinnitavad mitmed autorid, kes käsitlevad sotsialistlikke riike. Vt. näit.: Mieczkowski B. The relationship between changes in consumption and politics in Poland. - Soviet Studies, 1978, vol. 30, p. 262-269; Bunce V. The political Consumption cycle: a comparative analysis. - Soviet Studies, 1980, vol. 32, p. 280-290.



Joon. 10. Investeeringud ja reaalpalk (Ungari andmed: Bauer T. Beruházási ciklusok a tervgazdaságban. - Gazdaság, 1978, 12, sz. 57-75 old.)

masinate paigaldamises. Lisaks sellele kerkib pärast investeringuprojekti lõpuleviimist tavalisest rohkem takistusi uue võimsuse käikulaskmisel. Defitsiidist tingitud tormamise tõttu võivad pikemat aega kesta uue tehase kasvuraskused.²² Intensiivsem defitsiit näitab, et süsteem puutub üha sagedamini kokku omaenda ressursikitsendustega ja kannab üha kasvavaid kaotusi. Normaalsest suurem defitsiit ajendab seega otsusetegijaid hoiduma alustamast uusi investeeringuid. Vastupidi, kui defitsiidist tingitud raskused, nende hulgas ehitus- ja masinatööstuse tellimuste täitmise võlgnvus, on vähenenud ja

²² Teise ja kolmanda tagasiside puhul on teatud kahtlusi, mida käsitles Branko Horvat oma väga vajalikes uurimustes: The optimum rate of investment - Economic Journal, 1958, vol. 68, p. 747-767; The rule of accumulation in a planned economy. - Kyklos, 1968, vol. 21, p. 239-268). Horvat käsitles süsteemi investeerimis-absorbeerimisvoime kitsendusi. Süsteem ei suuda efektiivselt "seedida" üleliia pretensioonikat investeerimisprogrammi ega sellega loodud uusi võimalusi.

hakkab kostma kaebusi alakoormamise kohta, on see investeerimistegevuse laiendamise stiimuliks.²³

Kokkuvõtteks. Kirjeldatud on kolme erinevat mitte-hinna signaali. Nende mõjul sunnivad otsusetegijad $M(t)$ -d kõrvale kalduma oma normaalväärtusest $M^m(t)$, et viia süsteem tagasi tarbimise, investeringute ja defitsiidi normaalradadele.

Meie mudel peegeldab Ida-Euroopa sotsialistlikule majandusele iseloomulikku nähtust, mida me nimetame laiendamispüüdeks, ja sellega kaasnevat investeerimiskäiguga. Seda on kergem mõista kapitalistliku majandusega võrrelduna.

Kapitalistlikus süsteemis piirab investeerimiskavatsusi firma mure riski pärast. Kui mingi investeringuga loodud liisavoimsus ületaks liiga suuresti nõudluse kasvu, kukuks investering läbi ja firma läheks pankrotti. Otsusetegijat mõjutavad palju väljavaated tulevastele müügivõimalustele ja rentaablusele.²⁴ Kuid need väljavaated realiseeruvad ise. Riskikartusel on investeringud ettevaatlikud nagu neile järgnev tootmise laiendaminegi ja selleks on vaja nõudluse mõõdukat kasvutempot. See teeb ka tulevase rentaabluse ebakindlamaks, seda just müügi ebakindluse tõttu. Tagajärjeks on see, et otsusetegijad piiravad vabatahtlikult investeerimiskavatsusi, s.t. investeerimisressursside nõudlust.

Ida-Euroopa sotsialistlikus majanduses on suhtumine investeringuisse hoopis erinev. Otsusetegijal ei ole mingit muret oma investeringuga kaasneva finantsriski pärast. Mis puutub müümisse, siis garanteerib kroonilise defitsiidiga majandus, et iga (või peaaegu iga) toode varem või hiljem müüakse. Seega võime ka siin näha "iserealiseeruvat" lootust, kuid

²³ Eelpool nimetatud Baueri, Soósi ja Lackó tööd toetavad teise ja kolmanda tagasiside hüpoteesi. Lackó eristab kaht pinget: sisemist, mida põhjustavad investeerimiskohustused, ja välist, mida põhjustab tavalisest halvem väliskaubandusbilans. Viimast tasuks võtta juhtimisvõrrandisse (3.17'), kui me jõuame selleni, et väliskaubandus on voetud kasvumudelisse.

²⁴ Vt. näit. E i s n e r R. Factors in Business Investment. Cambridge, Massachusetts, 1978.

selle aluseks on optimistlikum ja kiirem kasvutempo: et investeringute suurendamine on kiire, kasvavad niisama kiiresti ka tootmine ja nõudmine. Ja mis puutub finantsidesse, siis juhul kui mingil põhjusel (näiteks suured investeringu- või eksploatatsioonikulud või loodetust madalam müügihind) peaks investeringuprojekti tagajärjel kantama rahalisi kaotusi, aitab riik firma välja. Just tõelise riski puudumine on see, mis selgitab, miks ettevõtetal, asutustel, madalama ja keskastme juhtide ning tööstusharude juhtide jaoks ei ole investeerimisressursside nõudlusel mingit iseeneslikku piiri. See pärast me ütlemegi, et nõudmine põhikapitali järele on peaaegu täitmatu.

Keynes rääkis õigesti ettevõtja loomahingest, mis hirmutamise korral viiks investeerimistegevuse vaibumiseni. Sellest seisukohast vaadatuna on kasulik statistiliselt võrrelda mõnede Euroopa sotsialistlike ja kapitalistlike riikide investeerimisandmeid. Võetud on sellised kapitalistlikud riigid nagu Austria, Taani, Soome, Kreeka, Iirimaa, Itaalia ja Hispaania, kelle arengutase on võrreldav valitud sotsialistlike maade (Bulgaaria, Poola, Ungari ja SDV) omaga. Võrdleme andmeid 5 aastat enne ja 5 aastat pärast naftašokki (vt. tabel B.3 lisa B). Erinevus on üsna dramaatiline: perioodil 1973-1977 ei olnud sotsialistlike maade investeringute kasvutempo olulisi muutusi, kuna aga eelpool loetletud kapitalistlikes maades see aeglustus märkimisväärselt. Kapitalistliku ettevõtja investeerimisvaimu hoidsid vaos viletsad majandusperspektiivid, mis kindlasti sundisid senisest enam tootmist ahendama ja seega muutsid mõõdukaks nõudmise kasvutempo, mis omakorda nõrgestas investeerimisvaimu jne. Kuid sotsialistlikes maades ei langenud "ettevõtjate" - investeringute algatajate, s.t. riigilt subsidiiumide ja krediidi taotlejate "investeerimisinstinkt" sugugi. Näiteks see fakt, et energiahindade tõus või kasvavad raskused eksportimisel kapitalismimaadesse võivad halvasti mõjutada investeringute tulevast efektiivsust, ei vähendanud mingil määral investeerimisvaimu.

Vältimaks vääriti mõistmist, tuleks rõhutada, et me räägime investeermiskavatsusest, projektide algatamisest ja investeerimisressursside nõudlusest. Iseküsimus on - ehkki see ei ole siin oluline - , et "naftašokist" tulenevad ekspordiraskused ning majanduslik seisak ja langus kapitalistlikes maades avaldavad muidugi mõju eelpool loetletud Ida-Euroopa maadele. Nende mõju on ebasoodne tootmise efektiivsusele ja väliskaubandusele. Järelikult on investeerimise teatud aeglustumine ja seega ka tootmise kasvutempo vastav aeglustamine varem või hiljem möödapääsmatu. Seda peegeldavad juba lähema mineviku ja oleviku andmed ja lähitulevikku puudutavad plaanid. Kuid see efekt avaldus nende riikide majanduses reaalsfääri kaudu, mõjutamata otseselt ega vahetult juhtimissfääri. Märganud vähem soodsaid perspektiive, ei muutnud otsusetegijad mitte kohe oma käitumist, kulus mitmeid aastaid, enne kui investeerimispuudlused vaibusid ja kujunesid uued normid.²⁵ Tegelikult ei olnud see mitte investeerimisvaim, mis vaibus, vaid kõik olid sunnitud tunnistama, et investeerimistegevuse füüsiline potentsiaal on muutunud piiratumaks.

Heitnud põgusa pilgu majanduse ajalukku, võime naasta mudeli investeringute juhtimisvõrrandi (3.18^0) juurde. Meie mudel püüab kahel erineval viisil peegeldada seda, mida ma eespool rääkisin sotsialistlikus majanduses domineeriva ekspansivse investeerimiskäitumise kohta. Esiteks, liikme $M^{\bar{}}(t)$ kaudu, mis kirjeldab, nagu ma rõhutasin, kõigi poolt normaalseks peetavat laiendamismõtet. Teiseks peegeldab valem ka süsteemi spetsiifilist käitumist, jättes meelega välja teatud selgitavad muutujad. Investeeringute maht ei sõltu ettevõtete sektori finantsseisundist, tema praegustest ja tulevastest tuludest, akumuleerunud ja täiendavatest säästudest, riigi-

²⁵ Kui süsteem ei suuda enam (mitmete sise- ja välistegurite mõjul) areneda tavalises tempos, vaid üksnes sellest erinevalt, näit. aeglasemalt, väljendame seda oma süsteemis järgmiselt: süsteemi normides on toimunud nihe. Käesolevas mudelis saab seda formaliseerida, kui asendada kasvutempod Γ_M , Γ_H , Γ_K jne. ja teised parameetrid erinevate arvvaartustega parameetritega.

eljarve olukorrast või mingist oodatavast müügikitsendusest. Oleks viga jätta need tegurid kapitalistliku majanduse kasvu mudelist välja, nagu oleks ka viga võtta nad praegusesse mudelisse.

Hõive

Olgu T põhifondide majanduslik eluiga (ehk kasutuskestus). Eeldatakse (tugev lihtsustus), et iga investeringuaastakäigu põhifondide eluiga on ühesugune.

Mudelis on T eksogeenne parameeter. Tegelikuses määravad masinate vanametalliks seatmise või majade lammutamise aja paljud majandusotsused. Praeguses formuleeringus aga on võimalik käsitleda majanduslikku eluiga endogeense muutujana.

Aastal t alanud investeringutega loodud põhifondid annavad oma panuse tootmisse aastal $(t+G)$ ja lõpetavad toimimise aastal $(t+G+T-1)$. Pärast seda need demonteeritakse või lammutatakse.

Tööjõunõudlus, mida tähistab $L_D(t)$, antakse järgmise võrrandina:

$$L_D(t) = \sum_{\theta=G}^{T+G-1} J(t-\theta). \quad (3.22^{\circ})$$

Tööjõunõudluse määrab mitmete aastal t toimivate investeringuaastakäikude mõju töökohtade loomisele.

Esiialgu - kogu 3. peatüki ulatuses - käsitleme sotsialistliku majanduse nn. ekstensivse kasvu perioodi. Sel perioodil olid tööjõuvarud veel suured, eelkõige maaselanike ja naiste madala hõivatuse tõttu. Tööjõuvarusid võis pidada praktiliselt piiramatuteks.²⁶ Sellest tulenevalt võrdus tegelik hõive $N(t)$ tööjõunõudlusega:

$$N(t) = L_D(t) \quad (3.23^{\circ})$$

²⁶ See on õige vaid ligikaudselt. Teatud tööaladel ja teatud geograafilistes piirkondades andis tööjõu defitsiit tunda juba siis.

Järgmises peatükis käsitleme tööjõuvarude amendumist - intensiivse kasvu perioodi. Seal selgitame vajalikke asendusi võrrandis (3.23^o) ja teisi muudatusi, mida tuleb teha võrrandisüsteemis, kujutamaks intensiivse kasvu perioodi.

Ekstensiivse kasvu perioodile on iseloomulik, et kui toodete turg on "müüja turg", kus valitseb krooniline defitsiit, siis tööjõuturg on "ostja turg", kus tööjõuressursse on piisavalt.

Reaalpalk ja kodumajapidamise säästus

Nagu juba mainitud üldeeldust 4 kommenteerides, eeldame mude- li konstrueerimisel, et kodumajapidamine ei reageeri eraldi nominaalsissetulekutele ja tarbekaupade hindade tasemele. Ot- sused kulutamise ja säästmise kohta sõltuvad eranditult nende ühisest mõjust, mida väljendab reaalpalk. (Teisi sissetuleku- liike me ei arvesta.)

Reaalpalgafondi tähistab $W(t)$. See määratakse järgmise võrrandiga

$$W(t) = W^{\overline{}}(t) - \omega_H(H(t-1) - H_{\text{plan}}^{\overline{}}(t-1)). \quad (3.24^{\circ})$$

Esimene selgitav muutuja on $W^{\overline{}}(t)$, reaalpalgafondi normaal- suurus.

$$W^{\overline{}}(t) = \omega_N \Omega^t N(t), \quad (3.25^{\circ})$$

kus ω_N on reaalpalga algtase (aasta kogureaalpalk töötaja kohta) ja Ω on normaalse reaalpalgafondi kasvutempo. Normaalse reaalpalk inimese kohta korrutatuna hõivega $N(t)$ määrab normaalse reaalpalgafondi.

Reaalpalgafondi juhtimist mõjutavad mõningal määral nii elatustasemealane tsentraalpoliitika kui ka töötajatepoolne surve. Tegelik reaalpalgafond võib tagasiside mehhanismi toi- mel kalduda kõrvale oma normaalsuurusest. Muutuja $H_{\text{plan}}^{\overline{}}(t)$ esines juba investeringute suuruse juhtimise võrrandis (3.18^o). See kujutab kodumajapidamise tarbimise eksponentsi- aalset normaalteed. Tagasiside loogika on siis järgmine: kui

eelmisel aastal jäi tegelik kodumajapidamise tarbimine oma normaalsuurusest väiksemaks, siis kasvab käesoleva aasta reaalpalk kiiremas tempos.

Ja nüüd saame selgitada ka $H_h^{\bar{x}}(t)$, mida me ei teinud kodumajapidamise tarbimist kujutava võrrandi (3.10⁰) interpreteerimisel.

$$H_h^{\bar{x}}(t) = \chi_W W(t), \quad (3.26)$$

kus χ_W on kulutuste normaalne osatähtsus kodumajapidamises, eeldusel, et tegelik defitsiit on just normaaltasemel: $Z(t) = Z^{\bar{x}}(t)$. Selle täiend $(1 - \chi_W)$ on säästude normaalne osatähtsus kodumajapidamises. See hõlmab juba teatud määral defitsiidist tingitud sudsääste, sest mõningane sudsäästmine esineb ka defitsiidi normaaltaseme puhul. Lihtsustamise huvides eeldame, et χ_W ei muutu ajas ega sõltu $W(t)$ -st. Mudelis on see eksogeenne parameeter.

Nüüd kirjutame ümber kodumajapidamise ostude võrrandi (3.10⁰):

$$\begin{aligned} H(t) &= H_h^{\bar{x}}(t) - \chi_Z(Z(t) - Z^{\bar{x}}(t)) = \\ &= \chi_W W(t) - \chi_Z(Z(t) - Z^{\bar{x}}(t)). \end{aligned} \quad (3.27)$$

Tuleb välja, et kodumajapidamise sääste, see on vahet $(W(t) - H(t))$ (s.t. võrrandite (3.24⁰) ja (3.27) vahet), selgitatakse kaunis keerulisel viisil. Kodumajapidamise säästud sõltuvad normaalpalga tasemest ja selle kasvutempest (need on eksogeensed parameetrid); peale selle sõltuvad säästud reaalpalka reguleerimisest, mille määrab tarbimise tegeliku ja normaaltee vahe, hõivest ja lõpuks defitsiidi intensiivsusest.

Kogutud säästud avaldavad mõju kodumajapidamise nõudlusele ja ostudele. Seda seost mudelis ei arvestata.

Kulude-tulude suhted

Esialt esitame jooksvate kulude võrrandi:

$$A(t) = \alpha_X X(t) + \alpha_Z(Z(t) - Z^{\bar{x}}(t)), \quad (3.28^0)$$

kus x on jooksvate kulude koefitsient, kui defitsiit on normaalne. Kui defitsiit on tõsisem, on vaja rohkem jooksvaid kulusid: sundasendusest tingitud kaod on suuremad, on rohkem raiskamist jne. Siin ei ole $Z(t)$ signaal, kuid tal on tõelise mõju kulude-tulude suhtele tootmises.

Ja nüüd vaadeldgem investeeringukulude võrrandit:

$$B(t) = \sum_{\theta=0}^{G-1} \beta_M(\theta+1)M(t-\theta) + \beta_Z(Z(t)-Z^*(t)). \quad (3.29^{\circ})$$

Esimene liige paremal pool kujutab oodatavaid investeeringuid $B(t)$, mida on defineeritud eespool, nimelt aastal t vajalikke investeeringukuluseid vastavalt investeeringuaastakäigu algul tehtud hinnangutele, mille aluseks on inseneriarvutused. Need arvutused rajanevad eeldusel, et defitsiidi intensiivsus on normaalne. Teine liige toob sisse korrigeeriva nendeks juhtudeks, mil tegelik defitsiit on normaalsest väiksem või suurem.

Juhtimisvõrrandis (3.18^o) esineb defitsiit signaalina, mis mõjutab otsusetegija käitumist, määrates kindlaks investeeringuaastakäigu suuruse $M(t)$. Vastandina sellele on reaalvõrrandis (3.29^o) kujutatud defitsiidi tegelike mõjusid, need suurendavad või vähendavad investeeringukuluseid $B(t)$ üle või alla nende normaaltaseme. Näiteks kui defitsiit on tavalisest intensiivsem, suurendavad ebaregulaarne materjalidega varustamine, viivitused masinate kättetoimetamisel jne. investeeringukuluseid.²⁷

Oma majandusliku sisu poolest on muutuja $\tilde{B}(t)$ kõige lähemal sellele, mida standardseis makromudeleis I-ga tähistatakse ja "investeeringuks" nimetatakse. (Ehkki viimane hõlmab ka meie varude juurdekasvu, s.t. suuruse $(\Delta U(t) + \Delta V(t))$.) Siinkohal tahaksin korrata seda, mida ma ütlesin juba võrrandit (3.18^o) kommenteerides: käesolev mudel kujutab tegelik-

²⁷ Defitsiit mõjutab investeeringute efektiivsust veel paljudel muudel viisidel. Nimetagem neist vaid üht: defitsiidi tugevdamine võib venitada investeeringut. Tegelikult ei ole seetõttu investeeringu küpsemisperiood G konstantne, vaid on defitsiidi funktsioon: $G(Z)$. Valitud formuleeringu raames aga ei saa me seda seost väljendada.

kust õigemini, sest see ei käsitle muutujat $B(t)$ juhtimis-
muutujana. Seetõttu on $B(t)$ enamasti ette määratud $M(t-1)$,
..., $M(t-G+1)$ poolt ja seda mõjutab tu evasti ka $Z(t)$, mis
jällegi ei ole juhtimismuutuja, vaid on omakorda määratud
mitmete teiste muutujatega. Vaid juhtimismuutujat $M(t)$ saab
määrata üheaegselt $B(t)$ -ga ja see mõjutab ikkagi $B(t)$ -d ot-
seselt. See mõju on aga üsna nõrk, sest üksnes teatud osa in-
vesteeringuseraldistest, mida tingib investeeringuaastakäik
 $M(t)$, tehakse tegelikult algaastal t .²⁸

Minu märkused võrrandite (3.18^0) ja (3.29^0) kohta peak-
sid heitma mõningat valgust neile motiividele, mis sundisid
mind formaal-tehnilistest raskustest hoolimata võtma mudelisse
investeeringutega seotud küllalt keerulise viitaegade struk-
tuuri. Kui ma poleks seda teinud ja rahuldunuksin ainult stan-
dardse makrovõrrandi $Y=C+I$ (rahvatulu võrdub tarbimine pluss
investeeringud) kasutamise, kus investeeringuid käsitletak-
se eksogeense muutujana, oleks mudel kahtlemata palju lihtsam.
Kuid vaevalt saaks siis seda rahuldavalt kasutada majanduse
sisemise liikumise ja reguleerimise kirjeldamiseks või lühi-
ja pikaajaliste muutuste analüüsimiseks. See ei sobiks ka de-
monstreerimaks investeeringu protsessi spetsiifilist inertsi,
mis tuleneb sellele iseloomulikest reageerimisviitaegadest.²⁹

²⁸ Tegelikult saab varem alustatud ja juba käsil olevate
investeeringute lopuleviimist teatud määral kiirendada või
aeglustada. Niisiis koosneb see rühm koguinvesteeringuist,
mis on aastal t juhitud samal aastal vastuvoetud otsustega,
kahest osast: 1) hülbed, mida põhjustab varasemate otsuste
alusel aastaks t kavandatud investeeringute kiirendamine või
aeglustamine ja 2) see osa investeeringuaastakäigust, mida
alustati aastal t ja mis on plaanis esimest aastat. Isegi
nende kahe osama summa on suhteliselt väike kogu investeeringis-
tegevuses, mis toimub aastal t .

²⁹ Viitajad mängivad tähtsat osa sotsialistlikes riiki-
des esineva investeeringu tsükli selgitamisel. Meie mudelit
voiks kasutada selliste tsüklike teoreetiliseks uurimiseks.
Käesolevas raamatus aga seda teemat ei käsitleta.

Kolmas tulude-kulude võrrand käsitleb toodangu ja tööjõu suhet.

$$p(t) = \frac{\sum_{\theta=G}^{T+G-1} J(t-\theta)q(t-\theta)}{\sum_{\theta=G}^{T+G-1} J(t-\theta)} - (\psi^t / \Gamma_Z^t) \pi_Z(z(t) - z^{\#}(t)). \quad (3.30^0)$$

Esimene liige paremal pool on investeringuaastakäikude tootluste kaalutud keskmine; kaalumise aluseks on eri investeringuaastakäikude osatähtsus aasta t põhifondides. Mida suurem on suhteliselt hlliste investeringute osatähtsus, seda suurem on kogusuhe. Nimetame seda toodangu ja tööjõu suhet tehniliseks tootluseks. See konstrueeritakse inseneriarvutusel põhinevatest esialgsetest hinnangutest, mis tehakse lootuses, et defitsiidi intensiivsus on normaalne.

Teine liige korrigeerib tehnilise tootluse määra vastavalt sellele, kas tegelik defitsiit on normaalsest tugevam või nõrgem.³⁰ Kui defitsiit on tugevam, langeb tootlus sagedaste häirete tõttu materjalide ja tagavaraosadega varustamisel, sundasendustest tingitud tehnoloogilise improviseerimise jne. tõttu. Tähistame $p(t)$ -ga tehnilise tootluse, mida on korrigeeritud, arvestades defitsiidi tegelikku mõju, ja nimetame seda standardtootluseks.

Tuletame meelde, et standardtootlus korrutatuna tegeliku hõivega esines varem võrrandis (3.14⁰), mis määras kindlaks normaaltoodangu: $X^{\#}(t) = p(t)N(t)$.

Mudeli struktuur lubab tegelikul tootlusel kalduda kõrvale standardtootlusest; seega võib $X(t)/N(t)$ olla kas suurem või väiksem kui $p(t)$. Sellised hälbed võivad tekkida, kui $X(t)$ erineb $X^{\#}(t)$ -st ja/või $N(t)$ erineb suurusest $\sum J(t-\theta)$.

³⁰ Tegur ψ^t / Γ_Z^t tuleb sisse võtta ainult kui "tehniline trikk". Et kohandada suhtena väljendatud tootluse liikme-ga, peame siinkohal mojutama "skaalat" samuti nagu võrrandite (3.5)-(3.7) selgitamisel lk. 23.

Varud

Oleme nüüd defineerinud kõik muutujad, mis on vajalikud assigneeringute bilansi mudelite formuleerimiseks.

Bilansivõrrand toodanguvarude kohta:

$$U(t) = U(t-1) + X(t-1) - Y(t-1) - H(t-1). \quad (3.31^{\circ})$$

Võrrand, mis määrab kindlaks normaalse toodanguvaru:

$$U^{\text{M}}(t) = \rho(H(t-1) + Y(t-1)), \quad (3.32^{\circ})$$

kus ρ on normaalse toodanguvaru tegur.

Bilansivõrrand materjalivarule:

$$V(t) = V(t-1) + Y(t-1) - A(t-1) - B(t-1) \quad (3.33^{\circ})$$

Võrrand, mis määrab kindlaks normaalse materjalivarude:

$$V^{\text{M}}(t) = \sigma(A(t-1) + B(t-1)), \quad (3.34^{\circ})$$

kus σ on normaalse materjalivarude tegur.

Siinkohal on kasulik selgitada, kui tähtis on eristada toodangu- ja materjalivarude. Selle eristamise aluseks ei ole mingid toote füüsilised karakteristikud, oluline on hoopiski, kes vahendeid käsutab: kes tootis neid kui väljundeid või kes tahab neid kasutada sisendina.

(1) Nagu juba rõhutatud lk. 8, kus ma käsitlesin mudeli põhiomadusi, tahan ma, et mudel tooks järjekindlalt esile varude ja voogude muutujate vahelised seosed. Seepärast, vastupidiselt paljudele teistele mudelitele, eraldame tootmise ja müügi rangelt väljundite poolel, ostude ja kasutamise (tootlik tarbimine) aga sisendite poolel. Seda voomuutujate eristamist peegeldavad varumuutujad oma jagunemisega kaheks, toodanguvarud kujunevad toodangu ja müügi vahel ja materjalivarud ostude ja tootliku tarbimise vahel.

Ehkki praktikas ei ole seda vahet alati kerge teha, näitavad kogemused, et see ei ole võimatu.

(2) Toodangu- ja materjalivarude mängivad majanduse signaalsüsteemis erinevat rolli. Tootmise juhtimine reageerib toodanguvarudele, kuna ostude juhtimine reageerib materjali-

varudele.

(3) Erinevates sotsiaal-majanduslikes süsteemides võime täheldada U ja V ning vastavalt ρ -l ja σ -l jagatises fundamentaalselt erinevaid seaduspärasusi.

Sotsialistlikus majanduses, mida mina kirjeldan, domineerib "imemine": toodanguvarude "väljatirimine" tootja-müüja ladudest. On tõsi, et ladusid ei tehta täiesti tühjaks, sest on tooteid, mida ostja ei nõustu võtma isegi sundasenduseks, sügugi tähtsusetud ei ole ka friktsioon ja müüjatepoolne küüsi vaibumine. Igal juhul aga ei ole "imemistingimustes" toodanguvaru tavaliselt suurem miinimumkogusest, mis antud ajal eeldatakse olevat vajalik tehingute lõpetamiseks, pluss vaevalt müüdav külmutatud varu. Vastandina sellele on materjalivarud defitsiidist tuleneva kuhjumistendentsi tagajärjena suured.

Kapitalistlikus majanduses kalduvad proportsioonid olema erinevad (tsükli keskmisena). Süsteemi kitsenduseks on nõudlus ja see võib viia suurte toodanguvarudeni. Samal ajal on aga materjalide ost ja teiste sisenditega varustamine sujuv; seetõttu ei ole tavaliselt vaja kuhjata materjalivaru.³¹

Eelpool esitatud eeldusi toetavad empiirilised andmed, kuid neid saab kinnitada ka järeldustega biheivioristlikest seaduspärasustest, mis toimivad neis kahes erinevas süsteemis. Tabel B.4 lisas B näitab, et toodanguvaru osatähtsus koguvarus on kapitalistlikes riikides kaks või kolm korda suurem kui sotsialistlikes riikides.

Tuleb juhtida tähelepanu faktile, et meie mudelisse ei ole ilmutatud kujul konstrueeritud "normeerimiskeemi". Ettevõtete nõudlus jooksvate kulude või kapitaalmanutuste järele ja kodumajapidamise nõudlus tarbekaupade järele konkureerivad üksteisega X-i, majanduse kogutoodangu pärast, ilma et mudel sisaldaks reeglit kolme erineva ostukavatsuse täitmise proportsioonide määramiseks.

³¹ Kapitalistlik firma võib püüda materjalivaru kuhjata siis, kui on oodata hindade tõusu.

Tarbimise osatähtsust mõjutavad suuresti meie mudeli kaks peamist jaotusparameetrit: ω_N , esialgne reaalsalga määr, ja , reaalsalga normaalne kasvutempo. Akumulatsiooni osatähtsusele avaldab mõju rida parameetreid: investeringute mahu ja investeerimiskohustuste normaalsed kasvutempod, varude normid jne.

Lisaks nende parameetrite mõjule ei lase mitmesugused mudelis toimivad tagasisidemehhanismid assigneeringuid piisavalt oma normaalproportsioonidest kõrvale kalduda.

Kui mingil aastal assigneeritakse ühele alale liiga palju vahendeid, kindlustab tagasiside, et järgmisel aastal assigneeritaks sinna vähem, teistele aga rohkem. Kui eelmisel aastal jäid kodumajapidamise ostud väiksemaks, siis pidurdab see investeringuid tagasiside kaudu, nii et kodumajapidamisele on kättesaadav rohkem toodangut. Kui on kogunenud liiga palju materjalivaru, aeglustuvad ettevõtete ostud jne.

Selline autonoomne liikumine, kaasa arvatud sisemised juhtimismehhanismid, ei toimu mitte ainult meie mudelis, vaid samuti sotsialistliku majanduse praktikas. (Loomulikult märksa keerulisemal viisil, sest meie makromudel saab vaid väga lihtsustatult illustreerida äärmiselt keerulist tegelikkust.) Kuid "autonoomse liikumise" ja "sisemise juhtimise" tõttu peame olema teadlikud nende kontseptsioonide "detsentraliseeritud" ja ühekülgselt interpretatsioonist. Tuletagem meelde lk. 11 tutvustatud kontseptsiooni: mudeli konstrueerimisel peetakse majanduspoliitika kujundajat, planeerijat ja keskjuhti süsteemi endogeenseteks osadeks. Seega kujutavad mudelis kirjeldatud biheivioristlikud seaduspärasused ja tagasisidemehhanismid endast kõigi mitmetasandilises juhtimises osalevate tasandite kombineeritud reaktsiooni.

Nüüd oleme jõudnud mudeli kirjeldamise ja tõlgendamisega lõpule. Lisas A esitatakse mudeli kokkuvõte.

MUDELI MÕNINGAID ÜLDISI OMADUSI

Lihtsad omadused

Alustame mudeli analüüsi mõnede lihtsate omaduste esitamise-ga. Need ei vii mingite majandusalaste järeldusteni, kuid tähtis on neid siiski teada, sest nad on lähtepunktiks hili-semale uurimistööle.

(1) Oma matemaatilisel vormilt on mudel mittehomogeen-sete diferentsvõrrandite kogum. Võrrandid (A.8), (A.10) ja (A.18) on bilineaarsed, muidu on nad kõik lineaarsed.²

(2) Võrrandite kogumit võib lahendada rekursiivselt,³ mis on rohkem kui ühest aspektist vaadatuna märkimisväärne omadus. See lihtsustab imitatsiooni arvutil. Õkonomeetrilise rakenduse korral võib parameetrite hindamine olla tavalisest otsemem. See võib olla abiks majanduslikus analüüsis, heites valgust põhjuslike seoste suunale.

¹ Andrés Simonovits on mudelit matemaatilisel analüüsi-nud. Käesolev raamat tema analüüsi ei sisalda, kuid selle jä-reldusi on kasutatud. Mitmed ideed 4. ja 5. peatükis on meie ühise töö tulemus.

² Siin nagu mujalgi raamatus, v.a. lk. 93-96, viidatakse võrrandele vastavalt nende numbrile lisas A.

³ Rekursiivsed arvutused on praegusel juhul võimalikud siis, kui võrrandite järjestus on $1, 2, \dots, (i-1), i, (i+1), \dots$, millel on järgmine omadus.

Võrrandis i aastaks t on üksainus tundmatu; võrrandi kõik teised muutujad on varem kindlaks määratud kas võrrandi-ga aastaks t , mille järjekorranumber on ühe vorra i -st väiksem, või võrrandiga, millel on suurem järjekorranumber, kuid aastaks, mis eelneb aastale t .

Võrrandite rekursiivne järjekord 26 võrrandiga mudelis erineb 3. peatükis tutvustatud järjekorrast ja samuti lisas A esitatust.

(3) Peame andma algsuurused muutujatele $(T+G+7)$.⁴ Kui see on tehtud, on kõik süsteemi muutujad üheselt määratud kogu ajaks $t \geq 1$. See tähendab, et meie mudel on traktaabel: ta on hästi piiritletud, dünaamiline mudel, mis suudab üheselt kirjeldada süsteemi dünaamikat.

(4) 3. peatükis ja lisas A kirjeldatud kasvumudel koosneb 26 võrrandist 26 tundmatuga. Nimetagem seda detailseks mudeliks. Mudelit võib järgmisel viisil "tihendada".

Valitakse välja kuus muutujat ja neile viidatakse hiljem kui põhimuutujatele: need on väljundvahendid U , sisendvahendid V , tegeliku defitsiidi kõrvallekaldumine tema normaalsuurusest, $\hat{Z} = Z - Z^{\text{norm}}$, investeeringuaastakäigu maht M , ettevõtete ostud Y ja kodumajapidamise ostud H .⁵ Ülejäänud muutujaid nimetame abimuutujateks.

Võib konstrueerida kuus põhivõrrandit, kus tundmatutena esinevad ainult kuus põhimuutujat, Nimetagem seda tihendatud mudeliks.

Ka tihendatud mudelit võib lahendada rekursiivselt.⁶ Kui $(T+G+7)$ algväärtused oleksid antud, oleksid kuue põhimuutuja teed üheselt määratud kogu ajaks $t \geq 1$.

On võimalik tõestada, et kui kuue põhimuutuja teed on tihendatud mudelit kasutades üheselt määratud, siis saab seda lahendit kasutades ka kõigi abimuutujate teed üheselt määrata. (Välja arvatud $p(t)$ ja $\bar{X}(t)$, on abimuutujad lineaarselt sõltuvad põhimuutujaist).

Detailse ja tihendatud mudeliga arvatatud teed on ident-
sed: need kaks mudelit on ekvivalentsed. Tihendatud mudeli eelis on just selles, millele viitab tema nimi: ta on tihendatud. Enamikul juhtudel on seda kõige parem kasutada mudeli üldiste matemaatiliste omaduste analüüsimiseks. Mudeli puudus

⁴ Kindlaks tuleb määrata järgmised algsuurused: $M(t)$ juhuks, kui $t=0, -1, -2, \dots, (-G-T+1)$ ja samuti $Y(0), Y(-1), H(0), H(-1), U(0), V(0)$ ja $Z(0)$.

⁵ Kuue põhimuutuja valikul on meil teatud vabadus.

⁶ Kuus põhimuutujat on nummerdatud selles järjekorras, milles neid tuleb arvutada rekursiivse arvutuse käigus.

seisneb tema "raskes seeditavuses" majandusliku interpretatsiooni seisukohalt.⁷ Tihendamise tagajärjel on võrrandid erakordselt keerulised ja raskesti mõistetavad. Seepärast me neid selles raamatus ei esita. Üldjuhul kasutame detailset mudelit ja viitame tihendatud mudelile vaid mõnedes formaalsetes teoreemides.

(5) Süsteem kulgeb võimalikku teed mööda, kui iga tema muutuja omandab mittenegatiivse väärtuse igaks aastaks $t \geq 1$ ja rahuldab võrrandeid (A.1)-(A.11), mis kirjeldavad reaalsfääri.

Reaalparameetrite jaoks eksisteerib selline väärtuste kogum, mis lubab süsteemil liikuda mööda võimalikku teed, kus toodang $X(t)$ suureneb. (Lisa A selgitab, mida me mõtleme reaalarameetri all.) Meile on teada piisav tingimus süsteemi kasvuks, kuid me ei ole veel suutnud leida tarvilike ja piisavate tingimuste üldkuju.

Ma ei esita siin tuntud piisavat tingimust. Kuigi selle matemaatiline kuju on üpris keeruline, on ta majanduslik sisu tühine. On vaja parameetrite rühma, mis kindlustaks selle, et jooksvad kulud ja kodumajapidamise ostud koos ei neelaks kogu toodangut, vaid jätaksid midagi ka põhifondidesse investeerimiseks ja varude suurendamiseks. (Lugeja, kellele on tuttav kulude-tulude analüüs, märkab kindlasti selle tingimuse sarnasust Leontieffi dünaamilise majanduse tuntud kasvutingimustega.)

Edaspidi eeldame käesolevas raamatus, et mudeli reaalarameetrid vastavad eelpool esitatud nõudmistele; teiste sõnadega, süsteem on võimeline liikuma mööda võimalikku teed ja kasvama.

Normaaltee ja Harrod-Neumanni tee

Alustame kahe definitsiooniga. Süsteem liigub mööda normaalteed, kui

$$\begin{aligned} M(t) &= M^{\text{st}}(t) && \text{(investeeringud)} \\ X(t) &= X^{\text{st}}(t) && \text{(toodang)} \\ Y(t) &= Y^{\text{st}}(t) && \text{(ettevõtete ostud)} \end{aligned} \quad (4.1)$$

$$M(t) = M^{\#}(t) \quad (\text{kodumajapidamise ostud})$$

$$W(t) = W^{\#}(t) \quad (\text{reaalpalgafond}),$$

see tähendab, kui iga juhtimismuutuja tegelik väärtus võrdub tema normaalväärtusega ja normaalväärtused on kindlaks määratud eelpool kirjeldatud võrranditega.

Süsteem liigub mööda Harrod-Neumanni teed (lühendatult H-N teed), kui iga tema taastatavate varude ja voogude muutuja kasvab ühesuguses konstantses tempos, s.t. kui

$$M(t) = \Gamma^{\#t} M_0 \quad (\text{investeeringu aastakäigu maht})$$

$$X(t) = \Gamma^{\#t} X_0 \quad (\text{toodang})$$

$$Y(t) = \Gamma^{\#t} Y_0 \quad (\text{ettevõtete ostud})$$

$$H(t) = \Gamma^{\#t} H_0 \quad (\text{kodumajapidamise ostud}) \quad (4.2)$$

$$U(t) = \Gamma^{\#t} U_0 \quad (\text{toodanguvarud})$$

$$V(t) = \Gamma^{\#t} V_0 \quad (\text{materjalivarud}),$$

kus $\Gamma^{\#} > 1$ on üldine kasvutempo ja sümboolid indeksiga 0 on vastavate muutujate algsuurused (s.t. suurused aastal 0).

Nimetus tuleb sellest, et Harrod töötas välja agregeeritud ja von Neumann desagregeeritud mudelid, mille kõige iseloomulikumaks ühisjooneks on konstantses tempos toimuv kasv. Nii nagu tootmine ning kapital Harrodi mudelis ja kõigi rahvamajandusharude tootmine von Neumanni mudelis kasvavad ühtlases ja konstantses tempos, kasvavad käesoleva mudeli raames ka kõik tootmise, investeeringute, kaubanduse ja varude muutujad ühtlases ja konstantses tempos, kui süsteem liigub mööda Harrod-Neumanni teed.

Võib esitada järgmise teoreemi.

Kui kehtivad meie mudeli eeldused, siis eksisteerib võimalik normaaltee ja see normaaltee on tingimata Harrod-Neumanni tee. Lisaks reaalarameetrite olemasolule, mis tingivad süsteemi kasvu mööda võimalikku teed, peavad olema täidetud järgmised tarvilikud ja piisavad tingimused, võimaldamaks süsteemil kulgeda H-N normaalteed:

$$(A) \quad \Gamma_M = \Gamma_Y = \Gamma_K = \Gamma_H = \Gamma_Z = \Gamma^{\#},$$

$$(B) \quad \Psi = 1/\phi \quad (4.3)$$

$$(C) \quad \Omega = \Psi$$

Tehkem kõigepealt mõned märkused teoreemi esimese poole kohta. Normaalse ei pea sugugi mitte olema tingimata H-N tee. Hästi piiritletud normaaltee (kus juhtimismuutuja tegelik ja normaalväärtus langevad kokku) võib eksisteerida mõnes teises mudelis ja teiste eelduste korral, ja see normaaltee ei pruugi olla H-N tee. (Näiteks võib kiirenemist ja aeglustumist pida "normaalseks", tootmise, investeringute, kaubanduse ja varude muutujate normaalkasvutempod ei tarvitse olla ühesugused.) See on meie mudeli omapära, et tema normaaltee on H-N tee.

Lisan veel mõned märkused tingimuste kohta.

Tingimus A. On muidugi kerge taibata, et kui üldine kasvutempo Γ^* esineb ühesugusena erinevate juhtimismuutujate normaalväärtuste määramisel, saab normaaltee olla H-N tee.⁸ Sellest hoolimata ei ole see seos päris triviaalne.

Meie mudelis on terve rida eeldusi, mis teevad ta Harrodi ja von Neumanni mudelist erinevaks: keerukas viitaja struktuur, investeringute käsitlemine aastakäikude kaupa, sisendi ja väljundvahendite kasutamine jne. Julgust annab see, et neist hoolimata jõuame stabiilse kasvu osas "tagasi" Harrod-Neumanni tulemuste juurde.

Kokku on muutujate normaalväärtuste määramiseks 10 võrrandit (võrrandid (A.17)-(A.26)). Viis neist isegi ei sisalda kasvutegurit: need võrrandid tuletavad ühe või teise muutuja normaalväärtuse muul viisil, see tähendab, otsestest majanduslikest seostest. (Näiteks tuletub tootmise normaalväärtus

⁸ Mudeli keerulise viitaja struktuuri tõttu ei saa mudelit esitada ilmutatud kujul, mis väljendaks üldise kasvutempo sõltuvat normaalteel parameetritest. Γ^* on ilmutamata kujul määratud süsteemi karakteristliku polünoomiga.

Normaaltee ühesus ei ole toetatud ega ole ka teada sellist tingimuste kogumit, mis kindlustaks ühesuse.

Oleme töötanud välja arvnäite, kasutades selleks Ungari andmeid ja mõningaid lähendandmeid. (Samu arve kasutasime hiljem esitatava imitatsiooni jaoks.) Nende andmete puhul

$\Gamma^* = 1,06$, mis on lähedane Ungari 1960-ndate aastate tegelikule keskmisele kasvutempole.

normaaltootlusest ja -hõivest, reaalsalgafondi normaalväär-
tus normaalsest reaalsalgast ja hõivest jne.) Mis puutub üle-
jäänud viide võrrandisse, siis kolm neist sisaldavad kasvu-
tempot, ent normaalväärtus on tuletatud teatud mõttes endo-
geenselt: normaalväärtus aastaks t võrdub aasta $(t-1)$ te-
geliku väärtuse ja kasvutempo korrutisega. Seetõttu ei välis-
ta need võrrandid iseenesest võimalust, et kui süsteem ühel
aastal lahkub H-N teelt, peab normaalväärtus ka järgmisel aast-
tal olema väljaspool H-N teed.

Vaid kaks normaalväärtust "surutakse" H-N teele eksogeen-
selt peale. Üks neist on normaaldefitsiit, mida tähistab muu-
tuja $Z^{\#}(t)$. Vastav majanduslik eeldus on järgmine: normaal-
defitsiit on tegelikult ajas muutumatu, kui teda mõõta origi-
naalskaalal Z ; korrutamine kasvutempoga $\frac{t}{Z}$, see tähendab
eksogeenne skaleerimine H-N teel, oli vaid "tehniline trikk".

Teine muutuja, mida samal viisil eksogeenselt H-N teel
skaleeritakse, on investeringuaastakäigu mahu normaalväärtus,
see tähendab $M^{\#}(t)$. Vastav majanduslik eeldus on järgmine:
me tahame kasutada oma mudelit, et kirjeldada süsteemi, kus
normaalseks peetakse ühtlast investeerimistegevuse laienemise
tempot. Lõpuks haaratakse need kaks eeldust (ajas muutumatu
normaaldefitsiit ja konstantne normaalinvesteeringute kasvu-
tempo) eksogeenselt ettekirjutatud $Z^{\#}(t)$ ja $M^{\#}(t)$ H-N
teedesse. Need kaks H-N teed suunavad paljusid teisi normaal-
muutujaid selles kasvumudelis (ja teatud tingimustel kõiki
taastatavate varude ja voogude muutujaid) Harrod-Neumanni
teele.

Tingimus B. Meie mudeli keeles väljendab see tingimus
fakti, et tehniline progress on Harrodi-tüüpi neutraalne.⁹
See tähendab, et investeringuühik loob igas järgnevas inves-

⁹ Harrodi-tüüpi tehnilise progressi neutraalsuse kohta
vt. näit.: H a h n F. H., M a t t h e w s R. C. O. The
theory of economic Growth: a survey. - Economic Journal,
1964, vol. 44, p. 825-832.

teeringuaastakäigus vähem töökohti kui eelmises, seda kompen-
seerib iga uue töökohta kõrgem tootlus, võrreldes varasemate
investeeringuaastakäikude poolt loodutega. Niisiis, sellelt
seisukohalt mudelis defineerituna on toodangu-kapitali piirsu-
he konstantne; täpsemalt: antud investeeringuaastakäiguga loo-
dava toodangu juurdekasvu suhe investeeringuaastakäiguks vaja-
like kulutustega on ajas muutumatu.

Tähistagu $\Lambda_N(t)$ hõive kasvutempot

$$\Lambda_N(t) = N(t)/N(t-1) . \quad (4.4)$$

$\Lambda_N(t)$ ei ole mudeli parameeter, kuid selle väärtuse võib la-
hendi kaudu välja arvutada. Normaalteel on täidetud järgmised
seosed:

$$\Lambda_N(t) = \Lambda_N^{\bar{x}} = \text{const. iga } t \text{ puhul} \quad (4.5)$$

$$\Gamma^{\bar{x}} = \Lambda_N^{\bar{x}} \Psi . \quad (4.6)$$

Valem (4.6) väljendab Harrodi-tüüpi neutraalsust, näida-
tes, et tehnilisel progressil on "tööjõudu suurendav" iseloom.
Tegur Ψ mõjutab hõive kasvu. Normaalteel on taastatavate va-
rade ja voogude muutujate kasvutempo $\Gamma^{\bar{x}}$ võrdne taastamatute
ressursside kasvutempoga Λ (see tähendab hõivatud elanikkon-
na) ja tootluse Ψ korrutisega.¹⁰

Tingimus C. Normaalse reaalpalka kasvutempo peab olema
võrdne investeeringuaastakäigu tootluse kasvutempoga. Seda on
vaja selleks, et kogu kodumajapidamise tarbimine kasvaks nor-
maalteel kooskõlas üldise kasvutempoga.

¹⁰ Ilmekuse huvides oleme kasutanud sõna "tootlus" mõne-
võrra ebatäpselt. Meie mudelis võib tegeliku tootluse kasvu-
tempo

$$\frac{X(t)/N(t)}{X(t-1)/N(t-1)}$$

kalduda kõrvale investeeringuaastakäigu tootluse kasvutempost.
Normaalteel langevad mõlemad kokku.

JUHTIMINE JA STABIILSUS

Juhitavus

Lehekülgedel 59-63 väitsime, et meie süsteemis eksisteerib võimalik normaaltee ja et sellel on Harrod-Neumanni omadused: sellel teel kasvavad majanduse taastatavate varude ja voogude muutujad ühtlase ja konstantse tempoga. Kas süsteem järgib või ei järgi normaalteed, sõltub juhtimisest.

Mudeli võib formuleerida ümber vastavalt matemaatilise juhtimisteooria standardterminoloogiale. Sel eesmärgil kasutame tihendatud mudelit, mis sisaldab kuus põhimuutujat. Nende hulgas on kolm seisundimuutujat: väljundvahendid $U(t)$, sisendvahendid $V(t)$ ja tegeliku defitsiidi hälve normaaltasemest $Z(t)$. Lisaks on veel kolm juhtimismuutujat: investeringuaastakäik $M(t)$, ettevõtete ostud $Y(t)$ ja kodumajapidamise ostud $H(t)$. Vastavalt sellele muutujate klassifikatsioonile kuulub tihendatud kuue võrrandiga mudelisse kolm seisundivõrrandit ja kolm juhtimisvõrrandit.

Nüüd võime väita järgmist: seisundivõrrandite süsteem on juhitav.

Juhitavuse kontseptsioon on matemaatilises juhtimisteoorias hästi tuntud.¹ See tähendab, et ükskõik millises seisundis süsteem ka poleks, on juhtimismuutujate jaoks olemas tee, mis suunab süsteemi mis tahes määratud võimalikku seisundisse lõpliku ajaperioodi jooksul. Selline määratud seisund võiks olla vastav punkt normaalteel. Niisugusel juhul tähendab juhitavus seda, et kui süsteem hälbib normaalteelt, võib sobiv juhtimismuutujate valik aidata viia seda mingi lõpliku ajaperioodi jooksul tagasi normaalteele.

¹ Vt. näit.: L u e n b e r g e r D. G. Introduction to Dynamic Systems. New York, 1979; B r y s o n A. E., Y u - C h i H o Applied Optimal Control. Waltham, 1969.

Juhtimise endogeenne kirjeldus

Kasvuteooriaalases kirjanduses on juhtimise küsimust palju käsitletud, kuid enamikul juhtudel toimub analüüs "väljaspool mudelit". Selliseid küsimusi nagu hindade, nominaalpalga, intressimäärade või võimalike tasakaalustavate mehhanismide mõju jne. küll puudutatakse sageli, kuid formaalselt neid mudelisse endasse ei võeta.

Vaadeldgem näiteks von Neumanni mudelit. Mõningase analüüsi tulemusena võime määrata kindlaks optimaalsed hinnad ja intressimäärad, mis on seotud kiireimat kasvu tagava normaalteega. Kuid neid ei "saadeta tagasi" mudelisse: nad ei toimi tagasiside signaalidena.

Käesolev mudel püüab selles suhtes astuda sammu edasi. Ajas arenedes loob süsteem ise signaale, mis samasse süsteemi tagasi saadetutena mõjutavad selle järgnevat arengut.

Põrdugem korraks lisa A juurde, kus võrrandid on gruppeeritud järgmiste oluliste kriteeriumide järgi: võrrandid (A.1)-(A.11) - süsteemi reaalsfäär; võrrandid (A.12)-(A.26) - süsteemi juhtimissfäär.

Käesolevas uurimuses esitatud kasvumudeli üheks kõige tähtsamaks omaduseks on see, et ta kujutab juhtimissfääri isegi üksikasjalikumalt (15 võrrandit) kui reaalsfääri (11 võrrandit).

Ma ei tahaks hoobelda. Ma ei väida, nagu oleks see tõeliselt hea sotsialistliku majanduse juhtimise mudel. Olen valmis mõnna, et kirjeldus on konarlik ja lihtsustatud. Kui sellel on mingeid väärtusi, siis on see pigem ettevõtmine ise: konstrueerida kasvumudel reaalsete protsesside endogeense juhtimisega nii, et modelleerida pika- ja lühiajalise juhtimise vastastikust toimet.

Ka ei väida ma, nagu oleks see ainus või koguni esimene sedalaadi katse,² ehkki võib olla kindel, et üsnagi harulda-

² Siin tuleks märkida András Bródy uut raamatut: Ciklus és szabályozás (Tsükkel ja juhtimine). Budapest, 1980. Selles on konstrueeritud spetsiifilise endogeense juhtimisega mudel Leontieffi dünaamilise majanduse jaoks. Samast seisukohast on

ne ta siiski veel on, hoolimata vajadusest vastavat uurimistööd intensiivistada.

Juhtimine normide abil

Mudelis esitatakse spetsiifiline juhtimisvorm, mida me nimetame juhtimiseks normide abil. (Väljendid "norm" ja "normaalväärtus" esinevad sünonüümidena.) Selle teoreetilisi aluseid ja matemaatilist tagapõhja on üksikasjalikult käsitletud eelpool nimetatud raamatus "Non-Price Control", siinkohal liisagem vaid mõned sõnad.

Olgu $u(t)$ mudelis juhtimismuutujate vektor ja $x(t)$ seisundimuutujate vektor. Ristikesega sümbolid tähistavad samade muutujate normaalväärtusi. Uurime nüüd neid sümboleid kasutades juhtimissfääri struktuuri.

Võrrandid (A.12)-(A.16) kirjeldavad juhtimismuutujate kindlaksmääramist. Neil on järgmine üldkuju:

$$\begin{aligned}
 u(t) - u^{\bar{}}(t) = & \\
 f_1(x(t) - x^{\bar{}}(t), u(t-1) - u^{\bar{}}(t-1), \dots, & \\
 u(t-G) - u^{\bar{}}(t-G)). & \quad (5.1)
 \end{aligned}$$

Iga juhtimismuutuja jooksev väärtus kaldub kõrvale tema normaalväärtusest, kui sellega seotud seisundimuutujate jooksev väärtus kaldub kõrvale oma normaalväärtusest ja/või kui selle juhtimismuutuja eelmised väärtused olid varasematel perioodidel kaldunud kõrvale oma normaalväärtustest.

Võrrandid (A.17)-(A.26) kirjeldavad normaalväärtuste kujunemist. (Peale kahe erandi tekitatakse need endogeenselt.) See võrrandisüsteemide osa jaguneb kaheks blokiks. Võrrandid

märkimisväärsed ka M. Lackó varem mainitud investeringute juhtimise mudel ja E.A. Hewetti uurimus, kus Ungari majanduse ökonomeetrilises mudelis on planeerijate reaktsioonifunktsioonid käsitletud endogeense juhtimisena. (Vt. A Macroeconomic Model of a Centrally Planned Economy with Endogenous Plans: The Hungarian Case. Austin, University of Texas, 1980)

(A.17)-(A.21) ja (A.24)-(A.25) määravad juhtimis muutujate normaalväärtused:

$$u^m(t) = f_2(u(t-1), \dots, u(t-G-T)), \quad (5.2)$$

kuna võrrandid (A.22)-(A.23) määravad seisundimuutujate normaalväärtused:

$$x^m(t) = f_3(u(t-1), \dots, u(t-G)). \quad (5.3)$$

Selline seos muutujate u , x , u^m ja x^m vahel (kaasa arvatud viitaegade struktuuri spetsifitseerimine) on meie mudeli juhuslik omadus. Mõeldavad on ka mitmed teised variandid ja mõne teise mudeli konstrueerimisel võib olla põhjendatud rakendada siinsetest erinevaid eeldusi.

Normide uurimine võimaldab põhjalikult mõista süsteemi olemust. Kui me tõepoolest teame, mida süsteemis "normaal-seks" peetakse, teame me selle süsteemi kohta üsna palju.

Normid määratakse kindlaks harjumuste, tavade, vaikiva või seadusega toetatava ühiskondliku tunnustamise või kokkuleppe alusel. Neil on kalduvus säilida ja mida kauem nad kehtivad, seda sügavamini nad juurduvad; ühiskonna inertsus kindlustab nende efektiivsuse siis pikaks ajaks.

Meie töö hüpotees on järgmine: mingil kindlal ajaloooperioodil on ühiskondlikud normid ajas muutumatud. Muidugi ei tähenda see, et nad on matemaatilises mõttes üheselt määratud. Mudelis esinevad nad üheselt määratud konstantidena vaid mudeli konstrueerimise hõlbustamiseks. Praktikas tuleks neid formaliseerida pigem intervallide või keskväertustena.

Norme ei määrata kindlaks alatiseks, mõnikord võivad nad muutuda üsna dramaatilisel. Kui nii juhtub, viitab see üleminekule kvaliteetselt erinevasse perioodi või teisele "režiimile". Loogika võib olla ka vastupidine: kõige tähtsamate normide konstantsust võib pidada ajaloo periodiseerimise põhikriteeriumiks.

Sellisel lähenemisel ühiskondlikele nähtustele me ei küsi, mis on kasulik, mis on soovitatav või mis on optimaalne.

Meid huvitab vaid see, mis eksisteerib. Mis on selles süsteemis tavapärase, loomulik ja normaalne. See on kirjeldav-selgitavas teoorias tüüpiline küsimuse formuleerimise viis.

Üks niisuguse käsitusviisi võlusid on, et see pakub ilmseid võimalusi teooria empiiriliseks kontrollimiseks. Norma võib eelkõige täheldada, kui vaadelda mitmesuguste korduvate nähtuste või mitmetes erinevates kohtades esinevate nähtuste aegridades ja valikvaatluste andmetes ilmnevaid keskvärtusi ja tendentse.

Muidugi ei tohi kõiki keskvärtusi pidada normideks.

Keskvärtust võib põhjendatult pidada normiks vaid siis, kui eksisteerib mingi juhtimismehhanism, mis suunab muutuja tege-likku värtust selle normaalvärtuse poole. See mõte on sisesejuhatuseks järgmise peatüki teemale, nimelt juhtimise sta-abiilsusele.

Vlitage märkustele lk.65-68 teeme siin väikese kõrvalepõike, et kommenteerida tsentraalse majanduspoliitika ja planeerimise osa. Nagu ma juba varem rõhutasin, kujutab mudel juhtimise kõigil kõrgematel ja madalamatel tasanditel toimuvate otsustusprotsesside ühistulemust ega erista keskuse mõju madalama astme juhtide omast. Mis puutub tulemuseks olevat ühismõju ennast, siis kirjeldab mudel seda determinatiivselt. Juhtimisprotsess reageerib teda mõjutavaile impulssidele teatud "mängureeglite" rakendamisega. Tegelikkus on muidugi palju keerulisem. Esiteks ei sula keskuse poolt avaldatav mõju täielikult kokku teiste juhtimiskomponentide mõjuga; tema osa on ülearu tähtis ja vastutusrikas. Teiseks ei ole ei keskuse ega madalamatel tasanditel juhitud mitte ainult ettekirjutatud reeglite elluviijad, sest neil on mingi valikuruum. Ehkki ma olen sellest kõigest täiesti teadlik, "ei sobi" need tähelepanekud käesoleva matemaatilise mudeliga. Ükskõik millist formuleeringut me ka omaks ei võtaks, ikka võib see ühelt poolt osutada uurija käes kasutamiskõlblikuks tööriistaks ja teiselt poolt võib see samale uurijale osutada hullusärgiks. See võib nii abistada kui ka samal ajal takistada analüüsi.

Valitud formuleeringut võib siin kõige enam kasutada teatud käitumisjoonte kaudseks uurimiseks majanduspoliitika ja planeerimise valdkonnas. (Näiteks saab teatud käitumistüüpe kirjeldada mitmesuguste eksogeensete parameetrite kogumitega: kiire või viivitlev, rahulik või hüsteeriline reaktsioon jne.) Kui me aga tahame tsentraalsete majanduspoliitikute ja planeerijate käitumise iseseisvat osa ning alternatiivseid voime komplekssemalt uurida, oleks vaja konstrueerida teistsugune mudel.

Stabiilsuse uurimine

Käesolevas peatükis kasutame mõistet stabiilsus ainult selles tähenduses, nagu seda on kasutatud dünaamiliste süsteemide matemaatilises teoorias, järgides siin Lyapunovit ja teisi.³ Seetõttu erineb meie terminoloogia majandustsükleid ja hindu käsitlevate majandusteadlaste omast, kes kahtlemata peaksid suuresti kõikuvat teed järgivat süsteemi ebastabiilsuks, kuigi see võiks isegi matemaatiku jaoks olla stabiilne selles mõttes, et ta koondub tasakaalutee ümber.

Ehkki mõiste on laenatud matemaatikute sõnavarast, on stabiilsus ka sellises mõttes teoreetilise ökonoomika jaoks suure tähtsusega. Mudelis vastab stabiilsuse uurimine järgmisele küsimusele: kas mudelis formuleeritud juhtimisreeglid ja käitumise seaduspärasused garanteerivad, et kui süsteem on kord normaalteelt hälbinud, pöörduv ta lõpuks sellele tagasi või läheneb sellele. Kui vastus on eitav, on kahtlane, kas on üldse mingit mõtet rääkida normidest või normaalteest. Kui vastus on jaatav ning süsteem on laiemas või kitsamas mõttes stabiilne, on nende kategooriate kasutamine nii mõistlik kui ka põhjendatud. Siis - ja ainult siis - võime öelda, et nor-

³Vt. näit. mitmesugust tüüpi stabiilsuse definitsioone Luenbergeri töös "Introduction to Dynamic Systems", lk. 332. Oma stabiilsuse-uuringutes oleme kasutanud asümptootilise stabiilsuse kriteeriumi.

mid on kehtivad. Tegelik tee on lähedal normaalteele, kõigub selle ümber ega saa sellest lõplikult hälbida.

Kui me juba mingil määral mõistame stabiilsuse tingimusi, on meil kasulik teada ka seda, mis võib põhjustada eba-stabiilsust. Näiteks millised parameetrite kogumid ei lase süsteemil, kui see on kord normaalteelt lahkunud, enam ialgi sinna tagasi pöörduda.

Vaadagem nüüd pärast neid sissejuhatavaid märkusi meie oma mudeli stabiilsust. On hästi teada, kui raske on täpselt määrata "imperfektselt käituvat" paljude muutujatega dünaamiliste süsteemide stabiilsust. Seetõttu pole ime, kui me käesolevas saame esitada vaid mõned piiratud kehtivusega teoreemid ja teatud oletused.

Alustagem ühe definitsiooniga. Süsteemi juhitakse ilma tagasisideta, kui juhtimisvõrrandite (A.12)-(A.16) paremal poolel on mitternulliline koefitsient ainult juhtimismuutujaga seotud normaalsuurusel, see tähendab $M^{\#}(t)$ -l võrrandis, mis juhib $M(t)$ -d, $X^{\#}(t)$ -l võrrandis, mis juhib $X(t)$ -d jne. Selles võrrandiblokis on kõigi teiste selgitavate muutujate koefitsient null:

$$\mu_H = \mu_K = \mu_Z = \xi_U = \xi_Z = \eta_V = \eta_Z = \chi_Z = \omega_H = 0. \quad (5.4)$$

Ülalloletatud koefitsiente nimetatakse tagasiside parameetriteks. Kui vähemalt üks neist on mitternull, saame rääkida juhtimisest tagasiside abil.

Ilma tagasisideta kohaliku juhtimise asümptootilise stabiilsuse vajalikke ja piisavaid tingimusi saab määrata matemaatiliselt.⁴

Ma ei hakka neid tingimusi üksikasjalikult kirjeldama, sest enamiku kohta neist ei ole võimalik anda selget majanduslikku interpretatsiooni. See teoreem ise ei saa rahuldada

⁴ Täiend "kohalik" näitab, et süsteem ei tohi alustada mitte liiga kaugel normaalteest, olemaks võimaline lähenema sellele asümptootiliselt.

⁵ Nimetan vaid ühte, millel on selge majanduslik tähendus. Võrrandis (A.11), mis selgitab defitsiiti, on reaalne

majandusteadlast, sest meid huvitab kõige rohkem just tagasiside mõju.

Enne edasiste järelduste juurde minemist peame tutvustama veel üht uut mõistet. Tagasiside öeldakse juhtimist täius-tavat, kui kas efekt (A) või (B) on operatiivne.

Efekt (A). Reaalparameetrid kindlustavad kohaliku asümptootilise stabiilsuse ilma tagasisideta. Otstarbeka tagasiside kasutuselevõttuga stabiilsus säilib ja koondumine kiireneb. Kui näiteks miski põhjustab süsteemi kõrvalekaldumise normaalteelt, pöördub ta sellele tagasiside olemasolu korral kiiremini tagasi kui ilma tagasisideta.

Efekt (B). Reaalparameetrid ilma tagasisideta ei garanteeri stabiilsust. Kuid otstarbeka tagasiside loomine muudab süsteemi lokaalselt asümptootiliselt stabiilseks.

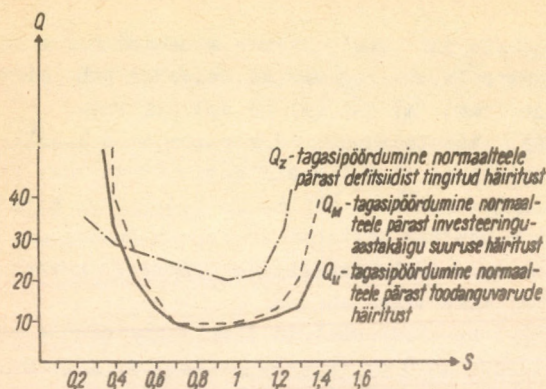
Võime esitada oma eelduse: on olemas selline tagasiside parameetrite kogum - selle kõik üheksa elementi on positiivsed ja niisuguse suurusega, mida saab majanduslikult interpreteerida -, mis parandab juhtimist eelpool piiritletud tähenduses.

Nimetasime seda pigem eelduseks kui teoreemiks, sest meil puudub sellele üldine matemaatiline tõestus. Praegu saame pakkuda vaid kaudset kinnitust. Kõige ilmsem võimalus paljude muutujatega dünaamilise süsteemi uurimiseks juhul, kui ollakse võimetud saada täielikumaid tulemusi puhta teooria tasandil, on imitatsioon arvutil. Seda me tegimegi ja tulemused osutusid üsnagi julgustavaiks.

Üks imitatsiooni kõige tüüpilisemaid tulemusi on kokkuvõtlikult kujutatud joonisel 11. Me tegime rea arvutusi, kusjuures parameetrid olid kõikjal samad.⁶ Ilma tagasisideta

parameeter ξ , mis väljendab defitsiidi autoregressiivset efekti. Üks asümptootilise stabiilsuse vajalikke tingimusi on $\xi < 1$, teiste sõnadega, defitsiidi ennastloov efekt peaks ajas vähenema. Kui $\xi > 1$, siis defitsiit intensiivistuks ja süsteem eemalduks üha enam normaaldefitsiidist.

⁶ Neid reaalparameetreid tuleks vaadata kui Ungari majandusnäitajate "stiliseeritud" illustratsiooni. Kui Ungari majandusstatistikas olid kasutada aegread, tehti hinnangud



Joon. 11. Stabiilsuse uurimine imitatsiooni abil

osutus see süsteem ebastabiilseks. Tahtsime välja selgitada, millisel määral süsteem stabiliseeruks, kui tuua sisse tagasiside. Selleks tähistame üheksa tagasiside parameetri vektori h -ga. Kasutame järgmist valemit: $h = s \cdot g$, kus g on algselt valitud tagasiside parameetrite vektor ja s on skalaar, mis omandas järjestikku väärtused 0.1, 0.2, ..., 1, 1.1, Nii moodab s kõige lihtsamal võimalikul viisil tagasiside "jõudu". Skalaari s moodetakse joonisel piki horisontaaltelge.

Muutujate algväärtused on tavaliselt normaalteedel. Iga sammu ajal lastakse normaalteelt hõlbida vaid ühel muutujal. Prooviti kolme erinevat häiritust, kus vastavalt normaalteelt hõlbisid toodanguvarud, investeeringuaastakäigu suurus või defitsiit. Indeks Q vertikaalteljel näitab perioodide arvu, mis häiritud süsteemil kulus normaalteel lähedusse tagasisjõud-

nende alusel, seda tavaliselt trendiarvujuste abil. Teisi hinnanguid oli statistiliste andmetega võimalik kinnitada vaid kaudselt. Lisaks oli veel üsnagi palju parameetreid, mida sai hinnata üksnes suvaliselt, toetudes ainult oma "majandusteadlase instinktile".

miseks. Kolm kõverat joonisel vastavad kolmele erinevale häiritusele.

Joonis näitab selgelt tagasiside stabiliseerivat mõju. Ühtlasi viib see mõttele, et vähemalt selle erakordselt lihtsustatud arvutuse jaoks on tagasisidel teatud kõige efektiivsem tugevus (umbes 0,9 meie näites), mille puhul koondumine on kõige kiirem. Kui tagasiside on liiga nõrk või liiga intensiivne, on koondumine väga aeglane (või ei toimu üldse), ja olukord on samasugune, kui tagasiside on liiga tugev või järsk. Muidugi on sellisest väikese ulatusega eksperimendist, milles on rangeid ceteris paribus kitsendusi, võimatu teha kaugeleulatavaid järeldusi "tagasiside optimaalse tugevuse" kohta.⁷ Kuid eksperiment toetab eespool rõhutatud oletust, mille kohaselt tagasiside parandab juhtimist ja stabiliseerib muidu ebastabiilset süsteemi.

Seda oletust kinnitab veel üks uurimus, mis ei hõlma mitte kogu mudeli juhtimist, vaid selle teatud osa. Mittenulilised tagasiside väärtused on juhtimisvõrrandis omistatud vaid lühiajalistele muutujatele: tootmine X , ettevõtete ostud Y , kodumajapidamise ostud H (ja neis võrrandis vaid defitsiidile reageerimisega seotuna). Vastupidi sellele ei ole pikaajaliste muutujate juhtimisvõrrandis, sealhulgas investeringuastakäikude väärtuste M võrrandis, tagasisidet ette nähtud. Selle asemel "sunnitakse" neid minema normaalsele. Sellise juhu kohta on võimalik matemaatiliselt tõestada, et süsteem võib olla lokaalselt asümptootiliselt stabiliseeritud ja et stabiilsuse vajalikke ja piisavaid tingimusi saab kindlaks määrata. See tulemus pakub huvitavaid võimalu-

⁷ Ettevaatlikkus järelduste tegemisel on õigustatud ka seetõttu, et seesama lühike seeria imitatsioone näitab süsteemi tundlikkust häirete suhtes; teda on kerge nihutada normaalselt kõrvale, kuid tagasi pöördub ta sinna aeglaselt. Muidu aga võib parem tagasiside parameetrite kogum kiirendada koondumist. Näiteks kui $s=0,9$, keskendusime tagasiside parameetrite kohandamisele investeringute juhtimise võrrandis. Nii õnnestus meil tunduvalt lühendada tagasipöördumise aega Q_M .

si analüüsiks: nii võib see muu hulgas soodustada pika- ja lühiajalise juhtimise suhete uurimist.

Mudeli stabiilsuse karakteristikud väärivad edasist uurimist, seda nii analüütiliste kui imitatsioonimeetoditega. Igaühes ei saa stabiilsuse seisukohalt öelda midagi sellist, mis takistaks meid mudelit kasutamast. "Normi" ja "normaalsuse" mõisteid võib interpreteerida mudeli raames, sest sellesse konstrueeritud juhtimismehhanismid - vähemalt parameetrite sobivate väärtuste puhul - suudavad hoida süsteemi liikumise ta enda normide läheduses.⁸

Lõpuks veel üks täiendav märkus metodoloogia kohta. Matemaatilise juhtimisteooria majanduslike rakenduste puhul järgitakse tavaliselt järgmist motteliini.

Reaalsfääri kirjeldus on antud. Peale selle on veel antud ka majanduspoliitika eesmärkide ja vahendite kogumid. Ülesanne on määrata kindlaks juhtimisreeglid, mis kõige paremini sobivad selle majanduspoliitika eesmärkidega. Mudeli juhtimisvõrrandid ei ole ette kindlaks määratud, nad on nimelt uurimistöö tulemus. Seetõttu on ülearune küsida, kas juhtimisel on sellised ihaldatavad omadused nagu stabiilsus, kiire koondumine jne. Muidugi on, sest uurija otsis sellist juhtimist, mille kohta ta enne oli väitnud, et sellel peavad need omadused olema.

See on normatiivne lähenemine majandusliku juhtimise mottelleerimisele. Kuid me tahame välja töötada deskriptiivse lähenemisviisi, kus vastav motteliin oleks järgmine.

⁸ Siinkohal näib olevat kasulik öelda sõnake hoiatuseks. Käesolev süsteem kirjeldab juhtimise ennastkordavat rutiini. Süsteemi stabiilsus tähendab selle mudeli puhul, et kui tingimused jäävad muutumatuks, saab majanduse juhtimismehhanism säilitada alati seks status quo.

Valitud formuleering ei näi sobivat väljendamaks endogeenselt (s.t. mudeli sees) viise, kuidas toimub kohanemine välistingimuste järskude muutustega või kuidas algab uus ajaloojärk, millega kaasneb uute normide ja käitumiseaduspärasuste teke. See on teine teema ning selle uurimiseks on vaja teiesti teistsugust majandusteooriat ja matemaatilist aparati.

Tegelikkuses me näeme ja tahame mudelis kirjeldada mitte ainult reaalsfääri, vaid ka juhtimissfääri. Viimase mudel peab rohkem või vähem detailselt peegeldama viisi, kuidas kontroll tegelikkuses toimub. Millised on otsustamise reeglid ja kuidas ning millistele signaalidele otsusetegijad reageerivad.

Seega konstrueerime mudelisse mõned võrrandid, mis teatud määral peegeldavad empiiriliselst jälgitavat juhtimismehhanismi, ja küsime siis, kuidas süsteem funktsioneerib, ning uurime selle stabiilsuse karakteristikuid.

Me ei pannud küülikut kõvakübarasse mitte ainult selleks, et teda sealt pärast uhkelt välja tõmmata. Me ei konstrueerinud juhtimisblokki, teades ette, et see võib kindlustada stabiilsuse. Seetõttu tuleks meie tulemusi stabiilsuse kohta pidada seda väärtuslikemaks.

Normaaltee: pikaajaline mitte-Walrasi tasakaal

Alustame terminoloogiast. Oletagem, et see mudel satub "puhta" matemaatiku kätte, kes on majandusteadusest rikkumata ja kes spetsialiseerub dünaamiliste süsteemide matemaatilisele teooriale. Tema nimetaks normaalteed kindlasti tasakaaluteeks.

Selles küsimuses valitseb majandusteadlaste seas täielik terminoloogiline segadus. Mõned majandusteadlased peavad süsteemi iga seisundit - või dünaamilise mudeli korral iga teed -, mida ei iseloomusta mitte-Walrasi karakteristikud, tasakaalutuse seisundiks.⁹ See tähendab, et ainus tõeline tasakaal on Walrasi tasakaal.

Teised majandusteadlased on aga valmis rääkima ka mitte-Walrasi tasakaalust. Nad kasutavad näiteks väljendit "Keynesi tööpuuduse tasakaal" jne. Termin "mitte-Walrasi ta-

⁹ Vt. näit. Barro, Grossmanni ja rea teiste "tasakaalutuse koolkonda" kuuluvate autorite töid. Ühe H.R. Variani ka sisu poolest olulise artikli pealkiri on kaunis tüüpiline: On persistent disequilibrium. - Journal of Economic Theory, 1975, N 12, p. 218-228. Oma varasemas raamatus "Anti-Equilibrium" kasutasin ma mõisteid samas tähenduses.

sakaal" näib juurduvat, eriti Lääne majandusteoreetikute hulgas, ehkki ei saa veel öelda, et seda üldiselt tunnustataks.

Mis puutub minusse endasse, siis aktsepteerin ma teist definitsiooni. Minu arvates on see kooskõlas tasakaalu mõistega matemaatikas ja loodusteaduses, kuigi ta erineb tasakaalu traditsioonilisest interpretatsioonist majandusteaduses. Meie mudeli raames on terminid "normaaltee" ja "pikaajaline mitte-Walrasi tasakaal" sünonüümid. Kuid ehkki mul ei ole küll teoreetiliselt midagi selle sõna kasutamise vastu sellises laias loodusteaduslikus tõlgenduses, hoidun ma seda kasutamast praktilistel kaalutlustel ja eelistan termineid "normaalseisund" ja "normaaltee". Et neil termineil ei ole majandusteaduslikku minevikku, näivad nad olevat otstarbekamad, sest nad peaksid vähem põhjustama valearusaamu praeguses terminoloogilises segaduses. Ungari majandusteadlasena on mul ka mõistlik arvestada terminoloogiat, mida tunnustatakse minu kodumaal. Ungari majandusteadlased nimetaksid peaaegu eranditult ja ilma Walrasile viitamata defitsiiti tasakaalutuseks, ehkki nad kõik teavad, et defitsiit on meil alati olemas ja seda on mitmeid aastakümneid pidevalt taastoodetud. Ka see tõttu kõhklen ma kasutamast niisugust väljendit nagu "defitsiidi tasakaal" ("Keynesi tööpuuduse tasakaalu" paarik). Tuleb tunnistada, et enamiku inimeste silmis, olgu nad siis majandusteadlased või mitte, seostuvad tasakaalu mõistega paratamatult väärtushinnangud: tasakaal on hea, tasakaalutus halb. Terminid "normaalseisund" ja "normaaltee" näivad aga olevat väärtushinnangutest vabad, s.t. neutraalsed.

Toon nüüd ära meie kasvumudelis kujutatud süsteemi mitte-Walrasi karakteristikud.

(1) Pidev defitsiidi taastootmine. Ei saa loota, et leiame sellele faktile selgituse kodumajapidamise sektori käitumisest, kelle nõudlust piirab palgafond W. Põhiseletuse annab ettevõtete sektor, eriti selle nõudluse pool. Ettevõtete otsusetegijad ja need, kes valitsevad ettevõtete sektorit majanduse juhtimise kõrgematel tasanditel, on pideva laiendamistungi mõju all, mis sünnitab peaaegu rahuldamatu investee-

rimisnälja. Defitsiidi tõttu on laialt levinud kuhjamisten-
dents, mis on üks peapõhjusi, miks ettevõtete sektori nõudlus
on peaaegu rahuldamatu. Ei ole mingeid finants- ega kasumi-
kaalutlusi, mis efektiivselt piiraksid ettevõtete liignõud-
lust. Tekib nõiarang: defitsiit \rightarrow kvantiteedi tagaajamine
suurendatud materjalinõudlus \rightarrow üha intensiivsem defitsiit

...

Samal ajal toimivad vastujõud suunavad süsteemi viimaks
tagasi defitsiidi normaalsele tasemele. Ebataavaliselt inten-
siivne defitsiit surub maha ettevõtete ostusoovid ja pidurdab
investeeringute algatamist.

Ettevõtete sektori käitumine on süsteemile omane, nagu
kirjeldavad muutujaid M , X ja Y määravad juhtimisvõrran-
did. Nende käitumine erineb oluliselt kapitatlistlike firmade
käitumisest.

(2) Mitte-Walrasi signaalsüsteem. Meie mudelis erinevad
juhtimis muutujate tegelikud suurused nende normaalsuurustest
mitmesuguste mitte-hinna signaalide tõttu. Neist kõige täht-
samateks on varude signaalid ja muutused investeerimises ning
kodumajapidamise tarbimises.

Meie mudelite puhul esindavad neid signaale makromuutu-
jad. Tegelikult aga esindavad nad miljonite mikrosignaali-
kogumeid. $V < V^m$ tähendab, et materjalivarud on sadades te-
haseladudes vähenenud; $Z > Z^m$ tähendab, et järjekorrad on
pikemad ja sundasendused sagedasemad kui normaalselt;
 $H < H^m$ tähendab, et rahval on rohkem kaebusi elatustaseme
pärast jne.

Viimastel aastatel on majandusteoreetikutele saanud üha
selgemaks, et mitte-hinna signaalid mängivad majandussüsteemi-
des tähtsat osa. Käesolev mudel püüab astuda sammu edasi, et
makromudeli raames formaliseerida mitte-hinna signaalide ja
nende tagasiside loomist otsuste juhtimise protsessi osana.

Arvestades süsteemi mitte-Walrasi iseloomu, on kohane
kommenteerida Malinvaud' Helsingi loenguid. Erinevate "reži-
imide" kujutamine samal diagrammil antud koordinaatsüsteemi

erinevate punktidenä või kindlate piirkondadena koordinaatsüsteemis on intellektuaalse t huvitav eksperiment. Malinvaud identifitseerib oma diagrammil punkte või piirkondi, mis vastavad Walrasi tasakaalule, Keynesi või "klassikalisele" tööpudusele jne. Mul oli kiusatus leida neil diagrammidel selle majanduse asukoht, mida mina uurin. Kas see ei ole mitte režiim, mida Malinvaud nimetab "mahasurutud inflatsiooniks"?

Minu arvates ei oleks see õige. Poolrahalist majandust, kus hinnad ja raha ei mõjuta tõeliselt tootmise, investeerimise ja hõive makromuutujaid, ei saa õigesti kirjeldada sellelt seisukohalt, kas ta raha on stabiilne või valitseb inflatsioon, kas hinnatõuse surutakse maha või lubatakse. Selle majanduse põhilisi iseloomulikke jooni - kroonilist defitsiiti, tugevat laiendamissoovi, kvantiteeditaotlust, ohjeldamatut investeerimisvaimu - võib täheldada siis, kui hindade tase on stabiilne. Kuid nad püsiksid visalt ka siis, kui hindade tase hakkaks muutuma ja tekiks aeglane või kiirenev inflatsioon.

Seda süsteemi, mida mina uurin, ei saa modelleerida lihtsalt nii, et panna Malinvaud' võrrandisse erinevad arvparameetrid. Selle asemel tuleb hoopis esitada teised võrrandid, kus on formuleeritud teised käitumise seaduspärasused, teised tagasisidemehhanismid ja teised signaalsüsteemid.

Käesolevas uurimuses ei ole püütud otsustada, kas Barro, Grossmanni ja Malinvaud' mudel pakub õiget meetodit, eristamiseks kapitalistliku majanduse alternatiivseid seisundeid, s.t. töötamaks välja üksteisest oluliste omaduste poolest erinevate kapitalistlike režiimide tüpoloogiat. Siiski näib olevat kindel, et sotsialistliku majanduse kirjeldust ei ole ilmselt võimalik suruda samadesse teoreetilistesse raamidesse.

EFEKTIIVSUS JA HÕIVE

Elmistes peatükkides kirjeldatud mudelit saab kasutada mitme erineva analüüsi teostamiseks. Käesolevas uurimuses käsitleme näitena vaid ühte küsimuste gruppi, nimelt seda, mis on seotud efektiivsusega. Ja isegi selles valdkonnas ei amenda me mudeli poolt pakutud võimalusi.

Efektiivsus on kompleksne ja mitmemõõtmeline mõiste. Seetõttu käsitleme vaid selle mõningaid aspekte, püüdemata täiuse poole.

Tarbimise efektiivsus

See on ebatavaline mõiste¹, kuid seda aitab interpreteerida meie mudel. Majanduse normaalteel toimuvad samaaegselt kaks erinevat protsessi:

$$H(t) = H^{\infty}(t) = \Gamma^{\infty}H(t-1), \quad (6.1)$$

mis tähendab, et kodumajapidamise sektori tegelik tarbimine kasvab konstantse tempoga ja

$$Z(t) = Z^{\infty}(t), \quad (6.2)$$

mis tähendab, et normaaldefitsiiti taastoodetakse pidevalt. See on kooskõlas mitmete defitsiidinähtustega, mis mõjutavad kodumajapidamise sektorit: teatud tarbekaupu ei ole üldse müügil, kuna teised on saadaval vaid piiratud valikus. Ostjal on ostudega palju vaeva. Ta käib ühest kauplusest teise, kuni leiab kas soovitud kauba või vastuvõetava sundasenduse. Sageli

¹ Laenasin selle termini silmapaistvalt Tšehhoslovakkia majandusteadlaselt J. Goldmannilt. (Vt. Makroekonomická analýza a prognóza. Praha, 1975.)

peab ta seisma järjekorras. Teatud kauplustes tekivad tõelised järjekorrad väikese väärtusega kaupade järele ja ostja võib seal oodata tunde. Kõrgema väärtusega teenuste või kaupade (nagu sõiduauto või korter) järele moodustatakse sümboolsed "nummerdatud" järjekorrad, kus ooteaeg võib olla mitmeid aastaid.

Sageli aetakse segi kaks erinevat nähtust. Paljud peavad defitsiiti vaesuse ja majanduse madala arengutaseme sümptomiks. Tegelikult seisneb aga küsimus kahes selgesti eristatavas protsessis. Tarbimine võib olla väike ja samal ajal ei ole "defitsiiti" selles mõttes, et ostja saab kulutada raha, mis tal on, selle ostmiseks, mida ta tahab, kusjuures miski varustamise poolel ei takista teda. Ühtlasi võib aga krooniline defitsiit tekkida nii ühe elaniku kohta tuleva tarbimise madala kui ka kõrge taseme korral ja koos tarbimise suhteliselt aeglaste või kiirete kasvutempodega.

Võrreldem kahte riiki A ja B, kus võrdluse lihtsustamise huvides on kodumajapidamise sektori tegelik tarbimine ühe elaniku kohta sama. Kui aga defitsiidi intensiivsus (möödetuna näitaja abil, mis sobib nende kahe maa võrdlemiseks) on maal A kõrgem kui maal B, peab tarbimine olema esimeses vähem efektiivne, sest sama toodete hulga omandamisega on rohkem vaeva, ärritust ja pettumusi. Ma ei näe erilist mõtet konstrueerida selliste võrdluste jaoks kompleksne heaolu mudel, kus nii tarbimine kui defitsiit oleksid argumentideks, palju tähtsam tunneb olevat mõista põhjuslikku seost.

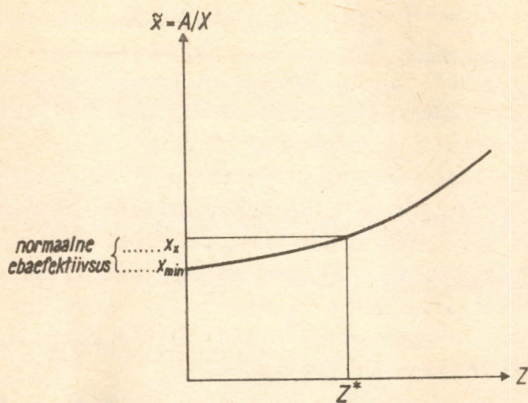
Järelikult samad majanduse kasvu mudelid ja koos sellega sama majandusmehhanism, mis on suuteline pidevalt tõstma tegelikku tarbimise taset, taastoodavad samaaegselt tarbimissfääris defitsiidinähtusi.

Pärast neid väheseid märkusi tarbimise efektiivsuse kohta pöörame nüüd oma tähelepanu tootmise efektiivsuse üksikasjalikumale käsitlemisele.

Erikulud ja defitsiit

Vaadelgem kõigepealt ressursse, mis on juba tootmisprotsessi kaasatud, ja küsime, mis juhtub nende kasutamisel. (Hiljem küsime ka, mis juhtub nende ressurssidega, mis ei ole kaasatud tootmisprotsessi, sealhulgas kõige tähtsama ressursiga - tööjõuliste, kuid hõivamata inimestega.)

Meie esimene näide puudutab materjalide erikulu ja defitsiidi vahelist seost, mis on kujutatud joonisel 12. (Me vaatlesime olukorda antud ajamomendil, seega võib argumendi t välja jätta.) Kõigepealt vaatleme defitsiidimajanduse tegeliku praktikat ja mitte oma mudelit.



Joon. 12. Erikulu defitsiidi funktsioonina

Erikulu $\tilde{z} = A/X$ on defitsiidi kasvav kumer funktsioon; see tõuseb üha järsemalt, kui defitsiit muutub intensiivsemaks. Samasugune seos kehtib investeerimise ja tööjõu erikulu kohta. Ühtluse huvides tutvustame vastavat tähistust, $\tilde{\beta} = B/X$ ja $\tilde{\gamma} = N/X$.²

² Ühtsuse mõttes eelistasime siin kirjutada tootluse pöördarvu. N/X ja p või q vaheliste suhete kohta vt. lk. 53.

Ehkki me mainisime defitsiidi ja tootmise erikulude vahelist vastastikust sõltuvust võrrandite püstitamisel, tahame nüüd seda küsimust põhjalikumalt valgustada. Järgnevais lõikudes on defitsiit alati põhjus ja ebaefektiivsus tagajärg.³

(1) Defitsiit viib tootmiskatkestustele: mõni tööline või ka kogu tsehh või vabriku osakond on sunnitud olema jõude, sest üht või mitut olulist sisendit ei ole. See mõjutab esmajoones suurus \tilde{Y} .

(2) Defitsiit viib sundasendusteni. Puuduvad sisendvahendid tuleb asendada millegi halvemakvaliteedilise või kallimaga, olgu see siis mingi materjal, pooltoode, tagavaraosa, masin, seade, teatud tehnoloogia jne. See avaldab otsest halba mõju kõigile kolmele erikulule.

(3) Defitsiidist tulenev organiseerimatus õõnestab töödistsipliini ja moraali. Kroonilisel tööjõupuudusel on sama efekt (varsti käsitleme seda üksikasjalikumalt), mis teeb juhtidel raskemaks otsustava tegutsemise distsipliinirikumiste puhul. Defitsiidinähtused, mis avaldavad mõju kodustele varudele, võivad nõrgendada rahva tööntusiasmi. Kõik see soodustab \tilde{Y} kasvu, mõjutades ka kaht teist erikulu.

(4) Defitsiidi loomulikuks kaaslasena on, nagu juba rõhutatud, kvantiteedipiiridlus. Ostjad nõuavad võimalikult suure koguse üleandmist võimalikult kiiresti. See ühekülgne püüe mahtu suurendada ei pane ettevõtteid kulusid kokku hoidma ega toodangu kvaliteedi eest hoolitsema.

(5) Belmistes peatükkides esitasime näiteid selle kohta, et lühikese aja vältel võib defitsiit olla ebaefektiivsuse otseks põhjuseks. Kuid on ka kaudne seos, mis toimib pikema aja vältel, ja see võib olla isegi tähtsam. Kroonilise defitsiidiga majanduses on tootjal oma kaupade müümisega probleeme vaid erandjuhtudel ja ajutiselt. "Müüja turg" kaitseb neid, kes toodavad kallilt, ja neid, kes konserveerivad ebaefektiivselt vanu tehnoloogiaid või toodavad traditsioonilise toodan-

³ Esitatud situatsioonides on see, mida Leibenstein nimetab "assigneerimisalaseks ebaefektiivsuseks" ja "X-ebaefektiivsuseks", omavahel läbi poimunud, kuid rohk on asetatud rohkem viimasele.

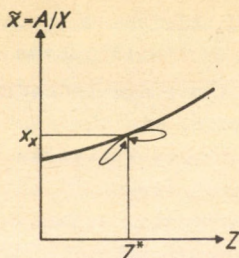
gustruktuuri alusel.

Eelpool nimetatud seosed toimivad miljonite elementaarsündmuste kaudu: iga tegelik defitsiidinähtus viib efektiivsuse teatud langusele. Need ei ole aga isoleeritud sündmused, pigem seovad neid arvutud seosed, mis üksteist tugevdavad.

Mudelis on defitsiidi ja ebaefektiivsuse vahelised põhjuslikud seosed esitatud muidugi tugevasti lihtsustatud kujul. Tohutut hulka elementaarsündmusi esindavad mõned makromuutujad. Kuna kolm erikulu on nii tihedalt üksteisest sõltuvad, võime eeldada, et neid kõiki mõjutab sama muutuja Z . Rangelt kumerad (ja tootluse puhul rangelt nõgusad) funktsioonid asendatakse lähenditega, mis normaaldefitsiidile vastava Z^x väärtuse läheduses on muudetud lineaarseks.

Sisendparameetrid sisaldavad algusest peale teatud annuse normaalset ebaefektiivsust. Suhte α_x kohta näitas seda ka joonis 12. Minimaalset suhet A/X , mis on saavutatav defitsiidi täieliku puudumise korral, tähistas α_{\min} . Normaalset ebaefektiivsust, mis esineb koos normaaldefitsiidiga, kujutab vahe $(\alpha_x - \alpha_{\min})$. Kui defitsiit on normaalsest intensiivsem, suureneb ebaefektiivsus muidugi veel.

Et kindlustada mudeli matemaatiline käsitletavus, olime sunnitud jätma arvestamata mitmeid teisigi defitsiidi tagajärgi, mis ei peegeldu suurustes $\tilde{\alpha}$, $\tilde{\beta}$ ja $\tilde{\gamma}$, kuid mis samuti kipuvad vähendama efektiivsust. Seega jätame muu hulgas arvestamata ka fakti, et varude normatiivid ρ ja σ , investeeringute küpsemisperiood G ja põhikapitali majanduslik eluiga T (või teiste sõnadega utiliit saadmise tempo) sõltuvad kõik nii normaaldefitsiidist kui defitsiidi ühekordsest tegelikust intensiivsusest. Selle asemel käsitleme kõiki neid suurusi kui mudeli eksogeenseid konstante. Kuid hoolimata sellest, et defitsiit on esindatud mudelis ligikaudselt ja lihtsalt, tuuakse defitsiidi ja efektiivsuse seos vähemalt teatud määral siiski esile. Selles mõttes on meie mudel makroökonoomikaalases ja majanduslikku kasvu käsitlevas kirjanduses üsna erandlik; tavaliselt ei sõltu erikulud sellistes mudelites turu üldisest seisundist või liignõudluse, liigpak-

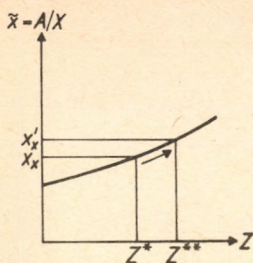


Joon. 13. Süsteem on stabiilne: erikulu pöördu tagasi normaalteele

kumise, defitsiidi ning alakoormatuse makroökonomilistest näitajatest.

Kui süsteem on stabiilne, kõiguvad erikulud oma normaal-tasemete ümber. Seda illustreerib A/X näide joonisel 13, kuid muidugi kehtib see ka kahe teise suhte puhul. Siiski võib süsteemi juhtimine osutuda ebastabiilseks - ja mitte ainult mudelis, vaid ka praktikas. Niisugusel juhul võib tekkida nõiarering, kus normaalsest intensiivsem defitsiit nõrgendab efektiivsust, madalam efektiivsus viib defitsiidi intensiivistumisele, mis omakorda alandab efektiivsust jne.; ja kõik see võib kesta, ilma et süsteem naaseks oma esialgsele normaalteele. Võib-olla kehtestatakse uued normatiivid vähem soodsatel tasanditel: Z^{III} võidakse asendada Z^{IV} -ga ja $\alpha_X \propto \frac{1}{X}$ -ga (vt. joon. 14).

Tulgem nüüd tagasi praegu lähemalt vaadeldava juhtumi juurde, kus süsteemi juhtimine on stabiilne ja normatiivid antud. Võime teha järelduse, et niisugusel juhul kui süsteemis püsib normaaldefitsiit, püsib ka seda liiki ebaefektiivsus (väljendatuna erikuluna). Ma ei väida, et defitsiit on ainus tegur, mis võib efektiivsust alandada. Kuid oma otseste ja kaudsete mõjude tõttu on ta siiski üks tähtsamaid tegureid, mis õigus-



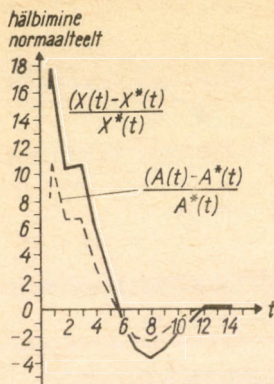
Joon. 14. Süsteem on ebastabiilne: erikulu ei pöördu tagasi normaalteele

tabki tema nii tähtsat kohta meie mudelis.

Mudel väljendab niisiis väga lihtsal viisil seda, mida me võime nimetada defitsiidimajanduse efektiivsuse paradoksiks. Ühelt poolt stimuleerib defitsiit kui signaal või impulss toodangut suurendama. Meie mudelis kujutab sellist mõju võrrand (A.13), seda eriti tagasiside parameetrite ξ ja ξZ kaudu. Teisest küljest - nagu juba selgitatud - kaldub aga defitsiidi tegelik mõju efektiivsust vähendama, takistades seega tootmist.

Seda seost kujutatakse joonisel 15 imitatsiooniharjutuse alusel. Süsteem liikus algselt mööda normaalteed ja siis tekkis häire: antud aastal ületas tegelik defitsiit normaaltaseme 20%. See defitsiidisignaali päästis valla kvantiteedipüüdluse: tegelik tootmine suureneb järsult ja ületab märkimisväärselt normaaltaseme. Varem või hiljem aga tootmine (ja kulud) aeglustub ning langeb allapoole normaalteed. Lõpuks pöördub süsteem järk-järgult väheneva amplituudiga tagasi normaalteele.

Efektiivsuse paradoks avaldub selles, et mikro- ja makrotasandil ilmneva vahel on selge vastuolu. Mikrotasandil ütleb tsehhijuhataja, et antud tingimustes ta rohkem toota ei saa. Toodangu suurendamist takistab üks kitsaskoht teise järel. Ressursid, mis ükskõik millisel antud ajal ja kohas



Joon. 15. "Efektiivsuse paradoksi" imitatsioon

põhjustab kitsaskoha, kasutatakse täielikult ära. Samal ajal aga näitavad makrotasandi andmed, et suures ulatuses ja pika perioodi vältel on keskmine kasutatustaseme koefitsient olnud üsna madal. (Näitena esitame lisa B tabelis B.5 ja B.6 mõningad andmed masinavarude taseme ja kasutamise kohta.)

Need aga, kes on kroonilise defitsiidi olemust ja defitsiidimajanduse efektiivsuse paradoksi lõpuni mõistnud, ei näe nende mikro- ja makrotasandi nähtuste vahel mingit loogilist vastuolu ja võivad isegi väita, et need on teatud mõttes teineteise eeltingimused.

Ekstensivne periood: tööjõuvarude ammendumine

Käsitlenud eelmistes peatükkides tootmisse kaasatud aktiivsete ressursside kasutamist, pöörame nüüd oma tähelepanu efektiivsuse teisele aspektile ja vaatleme, kuidas õnnestub süsteemil aktiivseerida olemasolevaid ressursse. Millisel määral on need kaasatud tootmisse ja milline osa neist jääb passiivseks väljaspool tootmist? Sellise küsimuse võib esitada maa, maavarade ja iga teise loodusvara kohta; käesolevas raamatus keskendame aga tähelepanu ühele ressursile, ni-

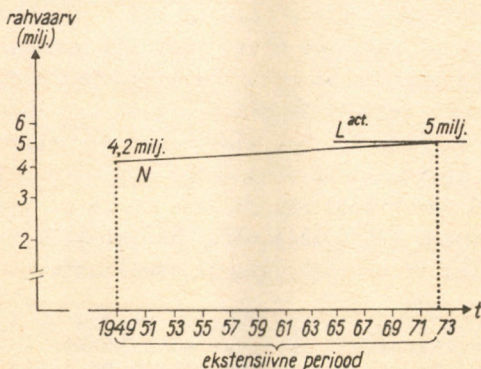
melt tööjõule.

Kui Ida-Euroopa maades asuti arendama sotsialistlikku majandust, oli seal arengutase madal või keskmine. Sel ajal oli põllumajandusrajoonidele iseloomulik kõrge varjatud tööpuuduse või mittetäieliku hõive tase; suhteliselt madal oli naiste hõive.

Esitan nüüd ühe teesi, mis tuleneb käesolevast mudelist (ja selle aluseks olevast üldteooriast) ja mida kinnitavad Teise maailmasõja järgsed majanduskogemused Ida-Euroopas.

Meie mudelis kujutatud majandusliku kasvu tüüp viib (antud demograafilistes tingimustes) tööjõureservide ammendumisele, täielikule hõivele ning rahvamajanduses hõivatud elanikkonna suurele osatähtsusele rahvastiku soolises ja vanuselises struktuuris.

Alustagem selle teesi arutelu näitega Ungari majanduse ajaloost. Joonis 16 põhineb Ungari statistilistel andmetel ja arvutustel, mis tehti Ungari andmeid kasutava mudeli alusel. Horisontaaltelg näitab aega. Võtsime lähtepunktiks 1949.a., sest see oli aasta, mis eelnes Ungari esimesele viisaastakule. Selleks ajaks oli lõpetatud sõjajärgne taastamine ja toimunud ulatuslik natsionaliseerimine: seda aastat on põhjendatult peetud sotsialistliku arengu alguseks.



Joon. 16. Tööjõureservide ammendumine (Ungari andmed)

Tööjõudu mõdame vertikaalteljel, kasutades logaritmskaalat.

$N(1949)$, s.t. hõive algusaastal oli 4,2 milj. inimest. Hõive aastakeskmine kasvutempo oli kuni 1972. aastani 0,7%, see tähendab $\Lambda_N = 1.007$.

Et selgitada pakkumise poolt, tutvustame uut mõistet, milleks on potentsiaalne majanduslikult aktiivne elanikkond. Seda saab kõige kergemini tõlgendada, alustades vastandist. Osa tööealisest elanikkonnast pole praktiliselt hõivatav, seda nii tervislikel, perekondlikel kui ka teistel sotsiaalsel põhjustel. Ülejäänud on potentsiaalselt aktiivsed. Teiste sõnadega: potentsiaalse majanduslikult aktiivse elanikkonna suurus on tööjõuvarude ülempiir. Mitmesugused välised põhjused võivad tingida, et tööjõuvarud on sellest väiksemad, suuremad aga ei saa nad olla. Mis puutub Ungari andmetesse, siis need näitavad, et rahvastiku kasv on väga aeglane. Me ei eksi eriti, kui peame potentsiaalselt aktiivse elanikkonna ja tööealise elanikkonna suhet konstantseks. Vastavalt peame konstantseks ka potentsiaalselt aktiivse elanikkonna suurust: 5 miljonit.⁴ Seda tähistame L^{act} .

Kõverad N ja L^{act} lõikuvad. Siinkohal peatume gi, hilisemat perioodi käsitleme hiljem.

Muidugi kujutab joonis sündmuste käiku äärmiselt lihtsustatult. Hõive ei kasvanud mitte just nii sujuvalt, ehkki tegelike andmete aegrida ei hälbi ka liiga palju joonisel kujutatud eksponentsiaalsest tendentsist. On ka ilmne, et hõive kasvutendentsi ei pidurda väga tõsised ressursikitsendused. Osaline tööjõu defitsiit on olnud kogu aeg, nagu pärast 1972. aastat on olnud reservtööjõudu ja seda on isegi taastoodetud. Ja siiski on Ungari tööjõueksperdid ühel meelel, et 1972.-1973. aasta paiku toimus tööjõuturul kvalitatiivne muutus.

⁴ Tegelikult ei ole eriti tähtis, kuidas me defineerime ja mõdame potentsiaalselt aktiivse elanikkonna suurust 1972. aastale eelnenud perioodil. Täpsed piirid on tähtsad alles siis, kui tööjõureservid on ammendatud.

Ida-Euroopas kasutatava terminoloogia kohaselt nimetatakse perioodi, mil on küllalt suur järk-järgult hõivatav potentsiaalselt aktiivse elanikkonna reserv, ekstensiivseks perioodiks. Intensiivset perioodi iseloomustab täielik hõive ja igasuguste potentsiaalselt aktiivsete tööjõuvarude puudumine. Seega lõppes ekstensiivne periood Ungaris 1972. aasta paiku.

Kirjeldame nüüd mudeli mõistelist aparatuuri, kasutades neid vastastikuseid seoseid, mis määravad hõive ekstensiivsel perioodil.

$$\Gamma^{\#} \Phi = \Lambda_D^{\#} = \Lambda_N^{\#}. \quad (6.3)$$

See valem näitab vasakult paremale põhjuslike seoste suunda.

Süsteemis toimivad laiendamispüüed ja investeerimismärg tulenevad püsivast forsseeritud kasvust. Antud reaalarameetrite puhul liigub majandus mööda normaalteed üldise kasvutempo $\Gamma^{\#}$ järgi. Tehnilisel progressil on omadus säästa tööjõudu isegi sellel perioodil ($\Phi < 1$), ehkki nihe tööjõudu kokkuhoidva tehnika suunas ei ole eriti kiire. (Mudelil meie hinnangute järgi $\Phi = 0,953$ Ungari ekstensiivsel perioodil.) Korrutis $\Gamma^{\#} \Phi$ määrab tööjõunõudluse kasvutempo $\Lambda_D^{\#}$. Kui tööjõureserve on piisavalt, saab tööjõunõudlust rahuldada, nii et hõive võib kasvada vastavalt kasvutempole $\Lambda_N^{\#}$.

Kindlustamiseks ekstensiivse perioodi lõplikkust, peab olema rahuldatud järgmine tingimus:

$$\Lambda_D^{\#} > \Lambda^{\text{act}\#}, \quad (6.4)$$

kus $\Lambda^{\text{act}\#}$ on potentsiaalselt aktiivse elanikkonna kasvutempo. Ungaris oli see tingimus tegelikult rahuldatud, kusjuures $\Lambda_D^{\#} = 1,007$, $\Lambda^{\text{act}\#} \approx 1$. Seetõttu ei saanud ekstensiivne periood kesta palju kauem kui 20 aastat.

Tingimus (6.4) sisaldab tegelikult ka ühe demograafilise tingimuse. Nagu juba mainitud, on aktiivsuse koefitsiendil sotsiaalselt vastu võetav ülempiir. Kui me mõõname, et see on kindel, võime (6.4) paremale poole paigutada tööealise elanikkonna kasvutempo $\Lambda^{\text{dem}\#}$:

$$\wedge_D^{\pi} > \wedge^{\text{dem}\pi}. \quad (6.5)$$

Teatud lähteseisundist peale sõltub ekstensiivse perioodi pikkus ühelt poolt demograafilisest arengust ja teiselt poolt majandusliku kasvu kiirusest ja tehnilisest iseloomust. Ärgem unustagem, et Γ^{π} ja Φ on sünteetilised näitajad, mis võtavad kokku väga keerukad sotsiaalsed protsessid. Meie mudelis sõltub Γ^{π} kõigist reaalarameetritest. Ekstensiivne periood lõpeb kiiremini, kui muude võrdsete tingimuste korral on esialgne palgatase ω_N madalam või kui Φ on lähemal 1-le, see tähendab, töäjõu juurdevool on aeglasem jne. Majanduslikud suurused, mida mudel käsitleb eksogeensete parameetritena, sõltuvad tegelikult majanduspoliitikast, plaanide sisust ja investeerimisotsustest. Kui aga tingimus (6.4)-(6.5) on rahuldatud, on paratamatu, et süsteem jõuab lõpuks täieliku hõiveni.

Valemid (6.3)-(6.5) on väga lihtsad ja nende sisu võib näida tühisena: kui töäjõunõudlus kasvab kiiremini kui rahvastik, asuvad lõpuks kõik töövoimelised tööle. Ja siiski on neil valemil edasi anda tähtis sõnum, mis ei ole paljudele tänapäeva makroökonoomidele selge iseenesest. Need valemid keskendavad meie tähelepanu sellele, et valida mitmete tegurite hulgast välja need, mis võiksid selgitada hõivet, jättes teatud tegurid kõrvale.

Need valemid juhivad tähelepanu pikaaegsetele protsessidele. Nad ei käsitle tegureid, mis mõjutavad töäjõuturgu vaid möödamines ja asetavad rõhu töökohtade loomise ajaloolisele protsessile. Selle protsessi taga on põhjalikud ühiskondlikud muutused: industrialiseerimine, rahvastiku vool maalt linna, urbaniseerumine jne. Kui need sotsiaalsed muutused ja nendega kaasnev majanduslik kasv kulgevad õiges tempos, hõivatakse rahvastik järk-järgult isegi siis, kui arenguteel toimub turukõikumisi. Selles valguses on hetke töäjõunõudlusel vaid teisejärguline tähtsus, ehkki see sageli näib olulisena.

Mudelis sõltub reaalsalgafond hõivest. Vastupidist seost aga ei ole ja järelikult ei sõltu tööjõu pakkumine makrotasandil reaalsalgast. Mis puutub intensiivsesse perioodi, siis seal on see seos probleemiks, kuid seda vaatame hiljem. Minu arvates on eelpool nimetatud vastupidise seose väljajätmine täielikult õigustatud ekstensiivsel perioodil toimuva kasvu modelleerimisel. Ja meie mudelil on tema seni kirjeldatud kujul just see eesmärk, nimelt formuleerida ekstensiivse perioodi kujutis. Tööjõuvool ettevõtete (ja kasumit mitteandvate asutuste) sektorisse ei sõltu põhiliselt mitte pakutavast palgast, vaid pigem töökohtade olemasolust. Ekstensiivsel perioodil sõltub lühiajaline tööjõu pakkumine oluliselt nõudmisest tööjõu järele.

Eelnev mõttekäik peaks eriti huvitama neid, kes käsitlevad makroökonomilisi probleeme Kesk- ja Lõuna-Euroopa, Aasia, Aafrika ja Ladina-Ameerika vähemarenenud maades. Kui olulised nende jaoks ka arenenud kapitalistlike maade tänapäeva erialakirjanduses käsitletavat probleemi (inflatsioon, maksebilanss, valuutakursid jne.) pole, oleks tõsine viiga vaid nendega piirduda. Hõive küsimused otsustab lõppkokkuvõttes riigis toimuva kasvuprotsessi tüüp.

Minu märkuste illustreerimiseks võib esitada mõningaid andmeid. Lisa B tabelis B.7 on võrreldud hõive taset mõnedes Euroopa sotsialistlikes ja kapitalistlikes maades. Tabelisse võeti sellised kapitalismimaad, mille arengutase pärast Teist maailmasõda oli umbes sama kui tabelisse võetud Ida-Euroopa maadeski. Ehkki on üsna suuri hajuvusi, on kahe grupi keskmiste vaheline erinevus hämmastav. Kapitalistlikes riikides oli hõive 1975. aastal umbes 35-40%, sotsialistlikes riikides aga ligi 50%.

Ja nüüd võime pöörduda tagasi käesoleva peatüki põhi-teema, efektiivsuse juurde. Tööjõu kui ühiskonna kõige tähtsama ressursi mobiliseerimisel, tööjõu süstemaatilisel kaasamisel tootmisprotsessi on sotsialistlik majandus väga efektiivne. See on tema üks kõige olulisemaid ajaloolisi saavutusi.

Ühekülgseid ja moonutatud väärtushinnanguid võib kergesti leida nii sotsialistliku süsteemi pooldajatelt kui ka opponentidelt. Nad kas rõhutavad ainult neid tegureid, mis suurendavad süsteemi efektiivsust, või ainult neid, mis seda vähendavad. Tõde on aga palju keerulisem.

Seesama majandusliku kasvu tüüp ja vastavalt ka seesama juhtimismehhanism, mis tekitab ja pidevalt taastoodab defitsiiti kaubaturul, toob kaasa ka algselt mitteaktiivsete tööjõureservide hõivamise, loob täieliku hõive ja tekitab ning taastoodab siis pidevalt defitsiiti tööjõuturul. Seesama kasvutüüp ja juhtimismehhanism, mis takistavad sisemise efektiivsuse kasvu, see tähendab juba tootmisse kaasatud ressursside erikulude vähenemist, suurendavad välis efektiivsust aktiveerides varem mitteaktiivseid ressursse.

Intensiivne periood: täielik hõive, tööjõudefitsiit

Jätame praegu kõrvale ekstensiivsest perioodist intensiivsesse ülemineku probleeme ja asume kohe vaatlema seda kasvutüüpi, mis on iseloomulik majandusele, kus tööjõuvarud on ammu ammendatud. Seda on kasulik kõigepealt selgitada, et hiljem oleks kergem mõista ülemineku teatud aspekte.

"Küpse" intensiivse perioodi kõige tähtsam omadus on krooniliseks muutunud tööjõudefitsiit. Valesti mõistmise vältimiseks olgu öeldud: ma ei väida, nagu oleks intensiivsel perioodil kõigi hõivatute võimed nende töökohtadel täielikult ära kasutatud. Lehekülgedel 81-86 ma püüdsin selgitada, et mitmesugused defitsiidinähtused (kaasa arvatud tööjõudefitsiit) on üks põhjusi, miks juba "palgatud" või "ostetud" ressursside kasutamine tehases ei ole soodus. On masinaid, mis selsavad, on kinnikülmutatud kaubavarusid ja tööd ootavaid töölisi, materjale ja masinaid. See, mida me nimetame tööjõudefitsiidiks, tekib siis, kui ettevõtte tahaks pakkuda töölepinguid suuremale arvule inimestele, kui on soovijaid. "Tööpuudus töö" või ebasoodne tööjõu ja toodangu suhe ettevõttes mitte ainult ei kaasne tööjõudefitsiidiga, vaid nad tugevdavad teineteist vastastikku.

Nüüd võiksime kogu oma üldist ettevõtete sektori kaupade käsitlust korrata intensiivse perioodi tööjõu puhul. Me teame, et üldiselt ei ole ettevõtte tundlik sisendihindade suhtes. Intensiivsel perioodil kehtib seesama ka tööjõusisendite puhul - ettevõtte ei ole kuigi tundlik palkade suhtes. Tema tööjõunõudlust ei vähendaks ei üldine palgatõus ega ka palkade ja materjali ning masinahindade muutmine esimese kasuks.

Defitsiit ajendab ettevõtet kuhjama materjalivarusid ja sellel on oma ekvivalent ka tööjõu alal: tööjõu kokkukuhjamine. Ettevõtte ei saada mittevajalikuks muutunud töölist ära isegi siis, kui viimane võiks mujal kergesti tööd leida. Ettevõtte seisukoht on, et tema tööjõunõudlus tulevikus kindlasti kasvab ja siis võib osutada raskeks leida vajalikke töölisi.

Vaadelgem nüüd uuesti kasvumudelit. 3. peatükis esitatud originaalkujul kirjeldas see ekstensiivset perioodi. Milline oleks minimaalne muudatus, mis teeks mudeli kasutatavaks intensiivse perioodi uurimisel?

Hõive võrrand (3.23) tuleb asendada kahe teisega: võrranditega (6.6) ja (6.7). Üks neist on tööjõu pakkumise võrrand:

$$L_S(t) = L_{S,I} \wedge_{S,I}^t, \quad (6.6)$$

kus $L_S(t)$ on tööjõu pakkumine aastal t , $L_{S,I}$ on tööjõu pakkumine intensiivse perioodi algaastal ja $\wedge_{S,I}$ on tööjõu pakkumise kasvutempo. See võib olla väiksem kui üks, aga võib ka olla suurem. Ungaris näiteks püsib tööjõu pakkumine töötajate arvu järgi otsustades enam-vähem muutumatuna, kuna aga töötundide arvuga mõõdetuna ilmneb selles langustendents, mis arvatavasti jätkub ka tulevikus, sest töötundide arvu vähendatakse seaduslikel alustel üha suuremas osas majanduses.

Tegelikkuses võivad makrotasandil intensiivperioodil tööjõupakkumist mõjutada muutused nominaal- või reaalpalkas. Nii võrdleb väikelapse ema palka, mida ta saaks ettevõttes töötades, riigi poolt neile emadele antava abirahaga, kes

hoolitsevad kodus oma laste eest; kuid isegi selliste otsuste puhul võivad kaalukamateks argumentideks olla söime- ja las-teaiakohtade piiratus, perekondlikud olud jne. Seepärast näib põhjuslik seos palk → tööjõu pakkumine olevat küllalt nõrk.

Mõned "tasakaalutuse teooria" pooldajad toetavad mõtet, et tarbekaupade liignõudlus ja tööjõu pakkumine on omavahel seotud. Seega pole mõtet pingutada, et teenida hulk raha, kui seda ei saa kulutada. Meie kogemused aga ei kinnita sellise seose olemasolu. Defitsiidist tingitud suntsäästud peaksid olema väga suured, hoidmaks suurt arvu inimesi tagasi palgatööle asumast.

Ma ei ole otse vastu mõttele võtta mudelisse üks või kaks täiendavat endogeenset seost palga ja tööjõu pakkumise ja/või defitsiidi ja tööjõupakkumise vahel - seda uurimistöö hilisemas staadiumis ja eriti pärast seda, kui mudelit on juuba ökonomeetriselt analüüsitud. Esialgu aga, praeguse esimese teoreetilise lähendi puhul ei näi see olevat õigustatud. Kirjeldus, mille aluseks on võrrand (6.6), kus tööjõu pakkumine on ainult aja funktsioon, näib sobivat esimeseks lähendiks.

Hõive võrrandi uus kuju, mis vastab intensiivse perioodi definitsioonile, on järgmine:

$$N(t) = L_G(t) \quad (6.7)$$

Lisas A on see võrrand tähistatud (A. 10-int). Võrreldes võrrandeid (A. 10-ekst) ja (A. 10-int), võime näha, et lõpuks jääb meie mudelis ülekaalu "napima poole reegel".⁵ Kui nõudmine on suhteliselt madal, kehtib võrrand (A. 10-ekst); kuna

⁵ Meie mudeli vaimuga oleks rohkem kooskõlas, kui me ka selles punktis ei kasutaks "napima poole reeglit". Nagu ma juba mainisin, on osaline tööjõudefitsiit tegelikult eksisteerinud teatud majandusharudeg või teatud geograafilisteg piirkondades isegi suurte tööjõuvarude perioodil. Ja tööjõudefitsiidi perioodil eksisteerib ikka veel teatud tootmisväline tööjõuvaru, mida võiks tootmisse kaasata, kui luua soodsad võimalused, parandada yahest töötingimusi ja teenidamist voi tosta palka. Tööjõudefitsiiti ja lotku ei oleks eriti raske koos modelleerida, nagu me kaubaturu mudelis tegimegi.

hiljem jääb pakkumine tööjõu nõudmisest maha, hakkab kehtima võrrand (A. 10-int). Selle dihhotoomia võib kokku võtta järgnevalt:

$$N(t) = \min(L_D(t), L_S(t)) . \quad (6.8)$$

"Tasakaalutuse teoorias" armastatakse sedalaadi valemeid kasutada siis, kui nõudmine ja pakkumine on vaheldumisi kitsaskohaks ja olukord võib äkki minna liignõudluselt üle liigpakkumisele või liigpakkumiselt liignõudlusele. Meie näite puhul see ei kehti. Käsitletav protsess on pöördumatu. Pärast aastakümneid valitsenud nõudluskitsendust läheb tööjõuturg üle ressursside poolt kitsendatud seisundisse, sealt aga ei ole enam tagasipöördumist esialgsesse seisundisse. Nii kaua kui omandussuhted ja muu institutsionaalne korraldus jäävad muutumatuks, iseloomustab süsteemi krooniline tööjõudefitsiit. Seega oleks mõttetu⁶ konstrueerida käesolevasse mudelisse "lülitusvõrrand" (6.8).

Veel üks muudatus, mis tuleb mudelis teha, on vial lõpuni üldist defitsiiti selgitav võrrand (A. 11), lisades sellele järgmise tagasiside liikme:

$$+ \zeta_L(L_D(t) - L_S(t) - \wedge_{S,I}^t Z_{L,I}^{\#}) , \quad (6.9)$$

kus $Z_{L,I}^{\#}$ on normaalne tööjõudefitsiit intensiivse perioodi algul. Korrutis $\wedge_{S,I}^t Z_{L,I}^{\#}$ on normaalne tööjõudefitsiit aastal t . Korrutise ~~molemad~~ tegurid on eksogeensed parameetrid. Selle uue teguri sissetoomine võrrandisse näitab, et kui tööjõudefitsiit on normaalsest intensiivsem, suureneb üldine defitsiit, ja vastupidi.

Nimetagem originaalmudelit, millel on lisas A antud kuju, kuid hõive seosed on modifitseeritud (6.6) ja (6.7) alusel ning defitsiidivõrrandile on lisatud liige (6.9), intensiivse perioodi mudeliks. Kõik ekstensiivse perioodi mudeli kohta 4. ja 5. peatükis esitatud kehtib m u t a t i s m u -

⁶ Pealegi oleks selle matemaatiline käsitlus diferentsvõrrandite süsteemis ka ebamugav.

t a n d i s ka intensiivse perioodi kohta. Võib esitada reaalsed tingimused, mis on vajalikud süsteemi kasvaks, ja eksisteerib ka võimalik normaaltee. Süsteem on juhitav. Mis puutub stabiilsusse, siis võiks korrata kõike lk. 69-75 öeldut. Kordamise vältimiseks aga hoidume laskumast üksikasjadesse. Lisame vaid mõned märkused normaaltee kohta.

Ekstensiivse perioodi kohta me selgitasime, et normaalteel kehtib seos(4.6): $\Gamma^{\#} = \Lambda_N^{\#} \Psi$. Et nüüd määrab hõive pakkumise pool, kehtib intensiivse perioodi kohta alternatiivne seos:

$$\Gamma^{\#} = \Lambda_{S,I} \Psi \quad (6.10)$$

See on üldtuntud Harrod-Domari seos, mis on formuleeritud meie mudeli keelde. Vasakul poolel on meil "garanteeritud" kasvutempole ja paremal poolel "loomulikule" kasvutempole vastav kasvutempo. Vasakul poolel määravad üldise kasvutempo ühiseselt mudeli reaalarameetrid ning paremal poolel on tööjõuvarede ja (investeeringuaastakäigu) tootluse kasvutempo korrutis.

Kui piiritletud tingimused (A), (B) ja (C) (4.3)-s on rahuldatud, on süsteemil H-N normaaltee ka intensiivsel perioodil. Võttes arvesse pikaajalisi tendentse, on olemas kasvutempole, millel taastatavatevarude ja voogude muutujad (tootmine, investeeringud, varud, tarbimine) kasvavad konstantses ja ühtlases tempos isegi intensiivsel perioodil. Samal teel on normaaldefitsiidi intensiivsus (möödetuna originaalühikuis \bar{Z}) konstantne.

Normaalne H-N tee ei sobi kokku võimalike majanduspoliitiliste katsetega kiirendada kasvu üle "loomuliku tempo". Seda võiks saavutada ainult siis, kui akumulatsiooni koefitsient kasvaks pidevalt ajas, kusjuures reaalsalga tase tõuseks tööviljakusest aeglasemalt, ja kui (4.3) püstitatud tingimusi rikutaks ka muus suhtes. Seda tüüpi kasvu saaks uurida teoreetiliselt, kuid see viiks meid eemale H-N mudelist, mille hulka kuulub ka käesolevas raamatus esitatud mudel. Jä-

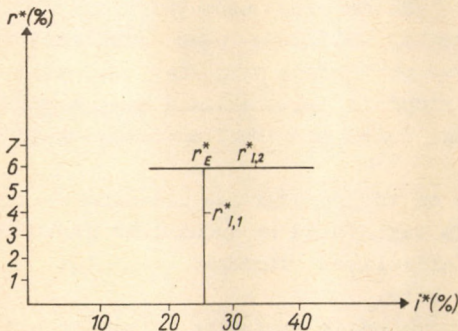
relikult pean ma rahulduma vaid probleemile viitamisega ega saa siin seda põhjalikult uurima hakata.

Kasvutempod ekstensiivsel ja intensiivsel perioodil

Eelmise peatüki lõpus käsitlesime vaid kvalitatiivset analüüsi. Ilmnes, et kahe perioodi mudelil on ühesugused üldteoreetilised omadused. Sellisteks omadusteks on kasvuvõime ja eksponentsiaalselt kasvava, juhitava, stabiilse jne. võimaliku normaalse olemasolu. Nüüd vaatame mõningaid kahe perioodi vahelisi kvantitatiivseid erinevusi.

Võrdleme oma mudeli abil ekstensiivse ja intensiivse kasvu tingimusi Ungaris nagu laboratooriumis. Seega jätame arvestamata kõik teised välis- ja sisetingimused ega käsitlen ühest perioodist teise ülemineku spetsiifilisi raskusi. Joonisel 17 on horisontaalteljel kujutatud akumulatsioonikoefitsient.

$$i(t) = [B(t) + \Delta U(t) + \Delta V(t)] / (1 - \alpha) X(t) \quad (6.11)$$



Joon. 17. Kasvutempo intensiivsel perioodil ja akumulatsioonikoefitsient

Normaalsel H-N teel on akumulatsioonikoefitsient konstantne: $i(t) = i^{\text{II}}$ iga t puhul. Vertikaalteljel on esitatud normaalne juurdekasvutempo, mida tähistatakse γ^{II} : $\gamma^{\text{II}} = (r^{\text{II}} - 1)$.

Punkt $\gamma^{\text{II}}_{\text{E}}$ on normaal kasvutempo ekstensiivsel perioodil. Selle aluseks on juba varem imitatsioonide käigus tehtud arvutused. Intensiivset perioodi kujutavad kaks punkti: kaks hüpoteetilist "puhast juhtumit". (Muidugi on võimalikud nende kahe vahelised siirdejuhtumid.) Mõlemad punktid näitavad potentsiaalse normaalteega H-N seotud paari (i^{II} , r^{II}).

Vasakpoolse punkti $\gamma^{\text{II}}_{\text{I},1}$ määramisel väidetakse, et süsteem peaks intensiivsel perioodil kasvama sama akumulatsioonikoefitsiendiga mis ekstensiivsel perioodil. Sellisel juhul on majanduse kasvutempo märkimisväärselt madalam: ekstensiivsele perioodile iseloomuliku 6% asemel langeb see umbes 4%-le.

Parempoolse punkti $\gamma^{\text{II}}_{\text{I},2}$ kindlaksmääramise aluseks on eeldus, et majanduspoliitikud tahavad iga hinna eest säilitada ekstensiivse perioodi kasvutempot. Seda silmas pidades ollakse valmis suurendama akumulatsiooni osatähtsust või vähendada tarbimise osatähtsust. Selle saavutamiseks peab intensiivse perioodi esialgne palgatariif $\omega_{\text{N},\text{I}}$ olema tunduvalt madalam, kui see oleks madalama akumulatsioonikoefitsiendi korral. Et kasvutempot säilitada, peab akumulatsioonikoefitsienti ekstensiivse perioodiga võrreldes tunduvalt tõstma. Ekstensiivsele perioodile iseloomulikkude kasvutempot on võimalik säilitada isegi teisi tingimusi muutmata, kuid seda ainult tarbimise arvel.

Tegelikuses on tööjõureservide ammendumise kõrval veel teisi raskusi, mis takistavad majanduslikku kasvu mitmetes Ida-Euroopa sotsialistlikes riikides, sealhulgas ka Ungaris. Märgime neist ära kolm.

(1) Maailmaturuhindade muutumine halvendas neis maades kaubavahetustingimusi. Eriti annab põhjust muretsemiseks energiahinna suhteline tõus.

(2) Majanduse arengu aeglustumine arenenud kapitalistlikes maades ja maailmamajanduse kasvu üldine aeglustumine, millega kaasnevad kaitseabinõud, teeb ekspordi raskemaks.

(3) Varasematel aastakümnetel ei pööratud tähelepanu infrastruktuuriharudele. Arengu kiirendamist teatud harudes (näit. elamuehitus, teedehitus jne.) ei saa ilmselt enam edasi lükata. Nende harude arendamine on eriti kapitalimahukas.

Neid nähtusi arutavad Ida-Euroopas sageli nii majandusteadlased kui -juhid. Siin arendatud mõttelõng oli mõeldud vaid toetama lalaldaselt vastuvõetud seisukohta, mille järgi tööjõureservide ammendumine on iseenesest küllaldane selleks, et sundida majandussüsteemi lahkuma oma vanalt teelt uuele ja palju aeglasemale.

Siire ekstensiivsest perioodist intensiivsesse: tehnoloogia valik

Siire uuele kasvuteele toimub mõningate raskustega. Ma arvan, et meie mudel rõhutab reaalse majandussüsteemi üht iseloomulikku joont, kui ta keskendab tähelepanu rutiinsele käitumisele, kordamisele ja varasema status quo taastootmisele. Rääkides lk. 66-69 normidest, rõhutasin ma harjumuse tähtsust normide kehtestamisel. Šokid või põhjalikud ja püsivad muudatused sunnivad küll norme muutuma, kuid see ei toimu ülesöö.

Võtame näiteks suhtumise tehnoloogia valikusse. Ekstensiivsel perioodil võis märgata kahte tendentsi. Esimene puudutab laiendamispüüdu. Et investeringuressursid on piiratud, tööjõud aga kättesaadav mõjusalt piiramata koguses, orienteerib võimalikult kiire kasvutempo taotlus firmasid valima suhteliselt fondisäästlikumat ja töömahukat tehnoloogiat. See sama faktor stimuleerib neid mitte heitma kõrvale vanu ja moestläninud masinaid ning mitte lõhkuma lagunenuid hooneid, vaid neid remontima ja nende kõrvale uusi ehitama. Teisel tendentsil on täpselt vastupidine mõju: insenere ja teisi spetsialiste tehastes tõmbab uusima tehnika poole. Selle mõtteerimisega on vähem raskusi ja tulemustega on kergem ning meeldivam opereerida. Teatud määral soodustab kiiret moderniseerimist ka "professionaalne uhkus". Uue tehnika võlu tunne-

tavad nii tehased ise kui ka kõrgema tasandi majandusjuhid ja poliitikud.

Lõpuks kehtestatakse kahe tendentsi vahel kompromiss. Siin ei ole tegemist mitte meelega valitud "optimaalse kombinatsiooniga", mingi segu tekib täiesti juhuslikult. Sageli juhtub, et samas ettevõttes töötavad paralleelselt mahajäänud ja moodsad üksused. See on üks põhjusi, miks ühe maa piirides võib moderniseerimise astme dispersioon olla nii suur.

Kirjanduses on rohkem kui kord väidetud, et see roll, mida neoklassikaline teooria omistab intressimäärale ja üldse tootmisressursside maksumusele ratsionaalsete investeermisotsuste tegemisel, võib kõige paremini edasi areneda sotsialistlikus majanduses. Ma ei taha seda seisukohta kommenteerida normatiivsest teooriast lähtudes. Kuid käsitledes seda sotsialistliku praktika kirjeldava teooria seisukohalt, võin ma öelda, et sellised kaalutlused ei mõjuta oluliselt tehnoloogia valikut.⁷

Võime esitada ühe üldisema teoreemi: sotsialistliku majanduse ekstensiivsel perioodil puuduvad tehnoloogia valiku suunamiseks selge ja kindlalt piiritletud signaalsüsteem ning arvutusprintsip. Järelikult peegeldab meie mudel ekstensiivset perioodi õigesti selles mõttes, et ta ei sisalda tehnoloogia valiku endogeenset juhtimist, vaid esitab tehnilise progressi lihtsalt aja funktsioonina.

Kui ekstensiivne periood lõpule jõuab, hakatakse osalist tööjõudefitsiiti sagedamini tunnetama. Ning hiljem saab peaaegu kõigile ilmseks, et majanduse tööjõureservid on ammendatud. Konkreetseid tööjõudefitsiidi ilmingud ja nendega kaasnevad probleemid on signaalsüsteemiks, mis stimuleerib tööjõudu säästva tehnoloogia kiirendatud juurutamist.

⁷ See on oluline argument, mis näitab, et intressimäär, nominaalpalga ja samuti rahaliste ning fiskaalmuutujate mitteametamine oli investeringute juhtimise makromodelleerimisel õigustatud.

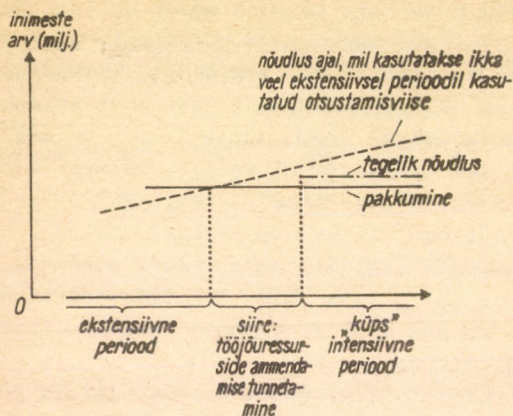
Defitsiidi esialgsest tajumisest kuni selle üldise tunustamiseni läheb hulk aega ja sealt edasi on veel hulk aega uue tehnoloogia valikut puudutavate otsusteni; need omakorda mõjutavad tööjõu vabanemist taas aeglaselt. Investeeringuaastakäik, mis algas näiteks intensiivse perioodi esimesel aastal, viib tootmisvõimsuse kasutamisele alles G aasta pärast. Isegi kui see uus aastakäik ka juba hõlmaks tööjõu seisukohalt kõige ökonoomsemat tehnoloogiat, esindab see antud perioodi põhifondidest siiski vaid väikest osakest. Seda enam, et intensiivsel perioodil pole vanade seadmete demonteerimise tempo kasv kuigi tõenäoline. Kvantiteedipüüe püsib ja firmadel ei ole südant loobuda vanadest masinatest, mis lõpuks lõpuks siiski toodavad midagi.

Siirde dünaamikat illustreerib skemaatilisel joonis 18.

Ekstensiivsel perioodil võtavad otsusetegijad üldiselt vastu ainult kvantiteedisignaale, mis puudutavad investeeringuressursside defitsiiti, mitte aga tööjõudefitsiiti. (Välja arvatud signaalid neist harudest või rajoonidest, kus osaline tööjõudefitsiit juba ilmneb. Vastupidiselt sellele saadakse "küpsel" intensiivsel perioodil, kui majandus on normaalse tööjõudefitsiidiga harjunud, kvantiteedisignaale võrd-selt ja üheaegselt nii tööjõudefitsiidi kui ka investeeringuressursside defitsiidi kohta, ning need suunavad otsuste langetajaid tehnika valikul. Sellist signaalsüsteemi koos tema tagasisidede ja juhtimisega on täiesti võimalik endogeenselt mudelisse konstrueerida.

Seni oleme kirjeldanud üksnes nihkeid suhtumises tehnoloogia valikusse. Tegelikult on kohanemine palju komplekssem. Uue olukorraga peavad kohanema kõik normid, kuid see ei toimu vastupanuta. Just kõige tähtsamate normide, see on kasvutempode puhul on kohanemine eriti raske. Kasvutempode suhtes püsivad varasemad ootused, lootused ja illusioonid.

Siinkohal jõuavad lk. 69-75 käsitletud probleemid, mis puudutavad kasvumodelite matemaatilist stabiilsust, lähemale tegelikule elule. Ekstensiivselt perioodilt intensiivsele



Joon. 18. Ekstensiivselt perioodilt intensiivsele siirde dünaamika

siirde ajal on süsteem ebastabiilne. Kuna reaalarvimeetrid on muutunud, ei ole varasemad normid ja juhtimismehhanismid enam võimelised viima süsteemi tagasi vanale normaalteele. Teiselt poolt ei ole aga uued normid ja juhtimismehhanismid veel juurdunud. Arvutiimitatsioonid või teoreetilises analüüsis on lihtne modifitseerida majandussüsteemi mudelit nii, et see kirjeldaks intensiivteed. Tegelikud majandussüsteemid aga saavad end vaid hõõrumise, kõikumise ja sageli suure valuga uutele tingimustele kohandada.

KOKKUVÕTVAID MÄRKUSI

Selles lühikeses raamatus käsitletust ei saa mitte midagi pidada valmis uurimistöö lõpparuandeks, pigem on see aruanne töö käigust. Mudelit tutvustades ma juba rõhutasin, et seni tehtu peamine tulemus on mudel ise, ja ma olen püüdnud anda lugejale ettekujutust, kuidas seda aparati võiks kasutada majandusprobleemide uurimiseks. On üsna suur hulk küsimusi, mida käesoleva mudeli abil uurida saab. Seda tööd võib teha kas analüütiliselt või arvutiimitatsiooniga. Eriti tähtis on tugevdada empiirilist tagapõhja ja püüda mudelit makroökonomilise analüüsiga verifitseerida.

Konstantses ja ühtlases tempos kasvava süsteemi uurimine on suure praktilise ja teoreetilise tähtsusega. Tasuks aga astuda veel samm edasi ja otsida formuleeringut, mis kirjeldaks paremini erinevates tempodes toimuvat kasvu, kas kiirenevat või aeglustuvat või siis sellist kasvu, kus tempod on erinevad eri sektoreis või eri protsesside puhul. Siin on küsimus püstitatud eeldustes. Eriti soovitav oleks pehmenendada drastilisi lihtsustusi: asendamise väljajätmist ja tehnilise progressi eksogeenset käsitlemist.

Paljusid sotsialistliku majanduse funktsioneerimise tähtsaid aspekte saab kirjeldada siin kasutatud formuleeringu abil, mille aluseks on matemaatilisest juhtimisteooriast laenatud meetodid, idee juhtida normatiivide alusel jne. Meie käsitluse piiratuse tõttu jäävad kirjeldusest siiski välja mitmed olulised iseloomulikud jooned. Kindlasti aga ei ole olemas ka mingit teist perfektset mudelit. Kui me tahame välja töötada sotsialistliku majanduse täielikuma ja komplekssema makrodünaamilise teooria, näib pigem olevat tähtsam konstrueerida

seeria erinevaid mudelid - igaüks neist oleks mingil moel puudulik ja ühekülgne, ent nad täiendaksid üksteist vastastikku.

Juhtides tähelepanu meie ees seisvatele uurimisülesannetele, tahtsin teha selgeks, et ka autor ise pole oma mudeliga kaugeltki rahul ja ootab veelgi kannatamatumalt kui lugeja edaspidiseid saavutusi. Mu kriitikutel oleks lihtne mind veenda, et üks või teine muutuja tuleks mudelisse võtta või et teatud võrrandite struktuuri tuleks modifitseerida. Need on mudelis teisejärgulised küsimused. Mina tahan rõhutada nimelt mudeli olulisi omadusi, see tähendab, tema spetsiifilist iseloomu. Lubage mul uurimuse lõpus mõnedele neist tähelepanu juhtida.

Defitsiidi roll

Mudeli üheks kõige iseloomulikumaks jooneks on see, kuidas käsitletakse defitsiiti. Nagu ma mainisin lk. 18-19, tunnustatakse ökonomeetrias, sotsiomeetrias ja psühhomeetrias üha enam, et eksisteerib selliseid muutujaid, mis ei pruugi olla otseselt mõõdetavad, ent mängivad siiski tähtsat osa selgitavates ja põhjuslikes teoorias. Välja arvatud vähesed erandid¹, ei peegeldu aga see äratundmine formaalsete kasvumudelite konstrueerimisel. Selles suhtes on muutuja Z sissetoomine mudelisse uudseks lähtepunktiks kasvuteooriaalases kirjanduses. Minule tundus selline protseduur kergesti käsitletavana ja ühtlasi kasuliku sammuna edasi.

Kõige tähtsamaks ei pea ma siinjuures mitte seda, kas me võtame esimeste katsearvutuste tegeliku statistilise metodoloogia kasutusele muutuja Z määramiseks, ega ka mitte seda, kas me nõustume defitsiidi muutumist selgitava võrrandi (A.11) spetsiifilise struktuuriga või Z esinemiskujuga teistes võr-

¹ Kõigepealt tuleb nimetada I. Adelmani ja C.T. Morrise teedrajavaid raamatuid: Society, Politics and Economic Development: A Quantitative Approach. Baltimore, 1976; Economic Growth and Social Equity in Developing Countries. Stanford, 1973.

randites. Kõiki selliseid üksikasju võib muuta ja parandada. Võtmeküsimuseks on metodoloogiline kontseptsioon ise, mille kaudu me saaks keerukate nähtuste kirjeldamiseks ja selgitamiseks makromudelitesse sisse tuua tavapäraselt mittekasutatavaid latentseid muutujaid, isegi sel juhul, kui neid ei ole võimalik otseselt jälgida ja mõõta. See on printsiip, mida ta- suks silmas pidada ka teistlaadi süsteemide modelleerimisel.

Lisaks metodoloogilisele õppetunnile võib muutuja Z sissetoomine õpetada meile ka üht-teist kasvumodelite struktuuri kohta. Majandusmatemaatilises kirjanduses saab selgelt eristada kaht teemade valdkonda. Ühelt poolt kujutavad lühiajalised makromodelid selliseid probleeme nagu täielik hõive ja tööpuudus, potentsiaalne ja potentsiaalsest madalam toodang kogu liignõudlus ja kogu liigpakkumine jne. Teisest küljest aga uurivad dünaamilised kasvumodelid kasvutempo, investeerin- gute, tehnilise progressi ja tööviljakuse küsimusi. Käesolev mudel kujutab endast tagasihoidlikku katset neid kahte teema- deringi ühendada. Ehkki matemaatilises mõttes kasutatakse kindlaid koefitsiente, piiritleme me sisendfunktsioone nii, et tootmise efektiivsus ja investeringud sõltuvad turu makrosei- sundist, tema kaugusest Walrasi seisundini, see tähendab defit- siidi intensiivsusest. Me püüdsime näidata, et turu makrosei- sund (meie juhtumi puhul defitsiit), sisendite kasutamise efektiivsus ja üldine kasvutempo on vastastikusel sõltuvuses. Ma olen ehk liiga optimistlik, aga mulle tundub, et selles suhtes on mudel rikkamgi, k. ' senine analüüs näitab. Sellest võib edasiste uuringute käigus palju rohkem "välja pressida".

Sotsialistlikule majandusele omased seaduspärasused

Lõpuks on minu enda arvates mudeli kõige olulisem omadus see, kuidas ta kirjeldab sotsialistlikku majandust. Paljud kalduvad arvama, et sotsialistlikku majandust tuleks tõlgen- dada kui administratiivse organisatsiooni spetsiifilist vormi. Selle seisukoha järgi sõltub see, mis süsteemis toimub, majanduse juhtimisest. Ehkki teatud füüsilised ja tehnilised tingimused on antud, ei ole otsused muidu piiratud.

Käesoleva mudeli filosoofia on teistsugune. Ida-Euroopa sotsialistlike riikide majandussüsteemide funktsioneerimises on teatud iseloomulikke seaduspärasusi.² Igal otsuste tegemise tasandil on otsustaja käitumine teatud mõttes seaduspärane: kindlad impulsid ja signaalid viivad kindlate tagajärgedeni.³

See ei tähenda, et otsusetegijad on eluta kruvid masinas. Mul pole vähimatki kavatsust eitada, et otsusetegijail on valikuvõimalus ja samal ajal ka vastutus. Majanduspoliitika ja planeerimine hõlmavad kogu majandust ja neil on erakordselt tugev sotsiaalne mõju.

Seetõttu on majandusteaduses vaja kaht erinevat lähenemisviisi: normatiivset ja deskriptiivset. Normatiivsed mudelid räägivad kaasa majanduspoliitikas ja rahvamajandusplaanide kindlaksmääramisel enne, kui tehakse kindlad otsused. Teisest küljest on aga kirjeldav-selgitava teooria jaoks juba olemas rida varasemaid otsuseid: nende analüüsiga püütakse välja selgitada, kas neil ei ole ühiseid seaduspärasusi.

Meie mudelil on selles suhtes vähe pakkuda. Ma oleksin õnnelik, nähes paremat kirjeldust. Väga tähtis oleks asuda tegelikult sotsialistliku majanduse kasvu ja selle kasvu juhtimise kirjeldamise ülesande lahendamisele, kasutades formaliseeritud teoreetilist mudelit.

² Oleks liiga pretensioonikas nimetada neid seaduspärasusi seadusteks. Et selgitada, milliseid varem formuleeritud seaduspärasusi tuleks pidada "liikumisseadusteks", on vaja rangemat loogilist analüüsi ja esmajoones põhjalikumaid empiirilisi vaatlusi palju pikema perioodi vältel.

³ Seda kujutatakse üksühete ja determinatiivsete seostega ainult matemaatilise formaliseerimise lihtsustamiseks. Tegelikult on tegemist stohhastiliste seaduspärasustega.

LISA A

MUDELI KOKKUVÖTE

TÄHISTUS

M u u t u j a d

- t = aeg, täisarvuline muutuja (tõlgendus: aasta järjekorranumber)
θ = ajanihe, täisarvuline muutuja
γ = ajanihe, täisarvuline muutuja
A = jooksevkulu
B = investeerimiskulu
H = kodumajapidamise sektori ostud
J = investeringuaastakäigu poolt loodud töökohtade arv
K = investeerimiskohustus
L_D = tööjõunõudlus
L_S = tööjõu pakkumine
M = investeringuaastakäigu maht
N = hõive
p = normaaltootlus
q = investeringuaastakäigu tootlus
U = toodanguvaru
V = materjalivaru
W = reaalpalgafond
X = toodang
Y = ettevõtete ostud
Z = defitsiit (defitsiidi makronäitaja)
-

Reaalparameetrid

Sümbol	C=koefitsient G=kasvutempo	Võrrandi nr.	Tõlgendus
G	-	(A.3), (A.5) (A.8), (A.9)	küpsemisperiood
$L_{S,I}$	-	(A.10-int)	tööstõu pakkumine intensiivse perioodi algaastal
T	-	(A.8), (A.9)	põhifondi majanduslik eluiga
Z_0^m	-	(A.26)	normaaldefitsiit alg-aastal
Z_L^m	-	(A.10-int)	tööstõu normaaldefitsiit
α_x	C	(A.4)	materjali erikulu
α_z	C	(A.4)	defitsiidi tegelik mõju materjalikulule
β_M	C	(A.3), (A.5)	investeeringu-aastakäigu kulude osatähtsus
β_Z	C	(A.5)	defitsiidi tegelik mõju investeeringutele
Γ_Z	G	(A.26)	defitsiidi makronäitaja kasvutempo
γ_K	C	(A.11)	investeeringukohustuse mõju defitsiidile
ζ_U	C	(A.11)	toodanguvaru mõju defitsiidile
ζ_V	C	(A.11)	materjalivaru mõju defitsiidile
ζ_Z	C	(A.11)	defitsiidi autoregressiivne mõju
ζ_L	C	(A.11-int)	tööstõudefitsiidi mõju defitsiidile
X	C	(A.6)	töökohtade loomise algkoefitsient

Sümbol	G=koefitsient G=kasvutempo	Võrrandi nr.	Tõlgendus
λ	C	(A.7)	investeeringuaastakäigu tootluse algkoefitsient
$\Lambda_{S,I}$	G	(A.11-int)	tööjõu pakkumise kasvutempo intensiivsel perioodil
τ_Z	C	(A.8)	defitsiidi tegelik mõju normaaltootlusele
Φ	G	(A.6)	töökohtade loomise kasvutempo
Ψ	G	(A.7)	investeeringuaastakäigu tootluse kasvutempo

J u h t i m i s p a r a m e e t r i d

Sümbol	G=koefitsient G=kasvutempo	Võrrandi nr.	Tõlgendus
M_0	-	(A.17)	investeeringuaastakäigu normaalsuurus algaastal
Γ_H	G	(A.25)	tarbimise normaalkasvutempo
Γ_K	G	(A.24)	investeeringu kohustuste normaalkasvutempo
Γ_M	G	(A.17)	investeeringuaastakäigu mahu normaalkasvutempo
Γ_Y	G	(A.19)	ettevõtete ostude normaalkasvutempo
η_V	C	(A.14)	materjalivarude tagasiandmise ettevõtete ostuosustele

Sümbol	C=koefitsient G=kasvutempo	Võrrandi nr.	Tõlgendus
η_Z	C	(A.11)	defitsiidi tagasiside ettevõtete ostuotsustele
μ_H	C	(A.12)	tarbimise tagasiside investeringuaastakäigu mahtu puudutavale otsusele
μ_K	C	(A.12)	investeerimiskohustuse tagasiside investeringuaastakäigu mahtu puudutavale otsusele
μ_Z	C	(A.12)	defitsiidi tagasiside investeringuaastakäigu mahtu puudutavale otsusele
ξ_U	C	(A.13)	toodanguvarude tagasiside tootmisotsustele
ξ_Z	C	(A.13)	defitsiidi tagasiside tootmisotsustele
P	C	(A.22)	toodanguvaru normaal-koefitsient
σ	C	(A.23)	materjalivaru normaal-koefitsient
χ_W	C	(A.20)	kulutuste osatähtsus
χ_Z	C	(A.20)	defitsiidi tagasiside kodumajapidamise sektori ostuotsustele
ω_H	C	(A.16)	tarbimise tagasiside reaalsalgafondile
ω_N	C	(A.21)	esialgne reaalsalgatase
Ω	G	(A.21)	reaalsalgatase normaalkasvutempo

VÖRRANDID

R e a a l s f ä ä r

Varude vörrandid

Toodanguvaru

$$U(t) = U(t-1) + X(t-1) - Y(t-1) - H(t-1). \quad (\text{A.1})$$

Materjalivaru

$$V(t) = V(t-1) + Y(t-1) - A(t-1) - B(t-1). \quad (\text{A.2})$$

Investeeringimiskohustus

$$K(t) = \sum_{\theta=1}^{G-1} \gamma \sum_{r=\theta+1}^G \beta_M(\tau) M(t-\theta). \quad (\text{A.3})$$

Kulude-tulude (sisendite-väljundite) seosed

Materjalikulu

$$A(t) = \alpha_X X(t) + \alpha_Z (Z(t) - Z^M(t)). \quad (\text{A.4})$$

Investeeringud

$$B(t) = \sum_{\theta=0}^{G-1} \beta_M(\theta+1) M(t-\theta) + \beta_Z (Z(t) - Z^M(t)). \quad (\text{A.5})$$

Töökohtade loomine investeeringuaastakäigu poolt

$$J(t) = \chi \Phi^t M(t). \quad (\text{A.6})$$

Aastakäigu tootlus

$$q(t) = \chi \Psi^t. \quad (\text{A.7})$$

Normaaltootlus

$$p(t) = \frac{\sum_{\theta=G}^{T+G-1} J(t-\theta) q(t-\theta)}{\sum_{\theta=G}^{T+G-1} J(t-\theta)} - (\Psi^t / \Gamma_Z^t) \pi_Z (Z(t) - Z^M(t)). \quad (\text{A.8})$$

Tööjõunõudlus

$$L_D(t) = \sum_{\theta=G}^{T+G-1} J(t-\theta). \quad (\text{A.9})$$

Tööjõu pakkumine (ainult intensiivsel perioodil)

$$L_S(t) = \bigwedge_{S, I}^t L_{S, I}. \quad (\text{A.9-int})$$

Hõive

$$N(t) = L_D(t). \quad (\text{A.10-ext})$$

$$N(t) = L_S(t). \quad (\text{A.10-int})$$

Defitsiit

$$\begin{aligned} Z(t) = & Z^{\overline{x}}(t) + \zeta_K(K(t) - K^{\overline{x}}(t)) - \zeta_U(U(t) - U^{\overline{x}}(t)) - \\ & - \zeta_V(V(t) - V^{\overline{x}}(t)) + \zeta_Z(Z(t-1) - Z^{\overline{x}}(t-1)) + \\ & + \zeta_L(L_D(t) - L_S(t) - \bigwedge_{S, I}^t Z_{L, I}^{\overline{x}}). \end{aligned} \quad (\text{A.11})$$

(Märkus: viimane liige paremal pool esineb ainult intensiivse perioodi mudelis)

J u h t i m i s s f ä ä r

Juhtimisvõrrandid

Investeeringuaastakäigu maht

$$\begin{aligned} M(t) - M^{\overline{x}}(t) = & \mu_H(H(t-1) - H^{\overline{x}}_{\text{plan}}(t-1)) - \mu_K(K(t) - \\ & - K^{\overline{x}}(t)) - \mu_Z(Z(t) - Z^{\overline{x}}(t)). \end{aligned} \quad (\text{A.12})$$

Toodang

$$X(t) - X^{\overline{x}}(t) = -\zeta_U(U(t) - U^{\overline{x}}(t)) + \zeta_Z(Z(t) - Z^{\overline{x}}(t)). \quad (\text{A.13})$$

Ettevõtete ostud

$$Y(t) - Y^{\bar{}}(t) = -\gamma_V(V(t) - V^{\bar{}}(t)) - \gamma_Z(Z(t) - Z^{\bar{}}(t)). \quad (A.14)$$

Kodumajapidamise sektori ostud

$$H(t) - H_h^{\bar{}}(t) = -\chi_Z(Z(t) - Z^{\bar{}}(t)). \quad (A.15)$$

Reaalpalgafond

$$W(t) - W^{\bar{}}(t) = -\omega_H(H(t-1) - H_{\text{plan}}^{\bar{}}(t-1)). \quad (A.16)$$

Juhtimismuutujate normaalväärtused

Investeeringuaastakäigu normaalmaht

$$M^{\bar{}}(t) = \Gamma_M M^{\bar{}}(t-1) = \Gamma_M^t M_0. \quad (A.17)$$

Normaaltoodang

$$X^{\bar{}}(t) = p(t)N(t). \quad (A.18)$$

Ettevõtete normaalostud

$$Y^{\bar{}}(t) = \Gamma_Y Y^{\bar{}}(t-1). \quad (A.19)$$

Kodumajapidamise normaalostud (tuletatuna reaalpalgast)

$$H_h^{\bar{}}(t) = \chi_W W(t). \quad (A.20)$$

Normaalpalgafond

$$W^{\bar{}}(t) = \omega_N \Omega^t N(t). \quad (A.21)$$

Tagasiside signaalide normaalväärtused

Normaalne toodanguvaru

$$U^{\bar{}}(t) = \rho (H(t-1) + Y(t-1)). \quad (A.22)$$

Normaalne materjalivaru

$$V^{\bar{}}(t) = \sigma (A(t-1) + B(t-1)). \quad (A.23)$$

Normaalne investeerimiskohustus

$$K^{\overline{K}}(t) = \Gamma_K K(t-1). \quad (\text{A.24})$$

Normaaltarbimine

$$H_{\text{plan}}^{\overline{H}}(t) = \Gamma_H H(t-1). \quad (\text{A.25})$$

Normaaldefitsiit

$$Z^{\overline{Z}}(t) = \Gamma_Z Z^{\overline{Z}}(t-1) = \Gamma_Z^t Z_0^{\overline{Z}}. \quad (\text{A.26})$$

LISA B

STATISTILISED TABELID

Tabel B.1 Üksiknäitajad (Ungari andmed)

	(1)	(2)
	Ehitustööstuse poolt vastu võtmata jäänud tellimused (vastu võtmata tellimused jagatud aastatoodanguga, %	Autoostu järjekord (täitmata ostusoovid jagatud aastamüügiga: järjekorras oleku aeg aastates)
1965		3,34
1966		0,69
1967		0,89
1968		1,66
1969		3,75
1970	49,8	2,95
1971	24,9	2,65
1972	9,2	2,16
1973	7,5	1,28
1974	17,0	0,57
1975	30,3	2,00
1976	39,4	2,85
1977	41,0	4,18
1978	26,5	5,48
1979	17,0	3,77

Andmed: Veerg (1) - Ehituse ja Linnaehituse Ministeerium; veerg (2) - "Mercur" (autode müügi eest vastutav ettevõtte).

Tabel B.2 Ehitustähtajad Ungaris ja Jaapanis

Ungari andmed: keskmine ehitusaeg	1976	32,5 kuud
(hõlmab mitmeid tööstusharusid)	1977	32,3 kuud
Jaapani andmed: keskmine ehitusaeg	1966	
puidutööstus		12 kuud
sünteetiliste materjalide tööstus		16 kuud
farmaatsiatööstus		6 kuud
tekstiilitööstus		12 kuud
elektrijaamad		30 kuud

Andmed: Pacsi Z. A megvalósitási ido alakulása és szerepe a beruházásokban. - Pénzügyi Szemle, 1979, 23. sz., 137-159 old.

Tabel B.3 Investeeringute aastakeskmise juurdekasvutempo %-des (rahvusvaheline võrdlus)

Riik	1968-72	1973-77
Bulgaaria	5,9	9,7
Saksa DV	7,2	6,1
Ungari	8,0	8,5
Poola	13,3	10,5
Austria	7,5	2,5
Taani	7,0	2,0
Soome	10,9	0,6
Kreeka	7,7	-3,5
Iirimaa	6,7	5,6
Itaalia	6,0	4,1
Hispaania	9,9	0,4

Andmed: Kapitalistlike maade puhul ÜRO ning Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsiooni andmed, sotsialistlike maade puhul riiklikud statistika aastaraamatud.

Tabel B.4 Varude struktuur (rahvusvaheline võrdlus)

Riik ja aasta	Toodanguvarude osatähtsus koguvarudes %
Saksa DV 1963	15,4
Ungari 1976	11,9
Poola 1975	17,0
Austria 1976	32,1
Kanada 1970	31,3
Jaapan 1975	53,2
Rootsi 1977	38,2

Andmed: Chikán A., Nagy, M. Adelékok a készletnövekedés és készletstruktúra kapcsolatának kérdéséhez. Budapest, 1979. (Käsikiri.)

Tabel B.5 Materjalivarud tööstustoodangu ühiku kohta (rahvusvaheline võrdlus)

Riik	1970	1975	1976
Ungari	0,808	0,829	0,850
Kanada	0,433	0,428	
Suurbritannia	0,483	0,441	
Jaapan	0,361	0,331	
Rootsi			0,394
USA	0,339		

Andmed: sama, mis tabelil B.4.

Tabel B.6 Põhifondide kasutamine (rahvusvaheline võrdlus) - tegelik elektrienergia tarbimise % maksimaalsest nominaaltarbimisest

Riik	1966	1967	1968
Ungari	14,9	15,7	15,2
Suurbritannia	18,8	18,2	18,9
Lõuna-Korea	18,5	19,8	23,5

Andmed: Rimler J. Multbeli trendek és jövőbeli tendenciák a magyar feldolgozóipar állóeszközeinek kihasználásában. Budapest, 1979.

Tabel B.7 Hõive (rahvusvaheline võrdlus)

Riik	Hõive 1975. aastal
Bulgaaria	53,4
Tšehhoslovakkia	50,1
Ungari	49,6
Rumeenia	55,9
Kreeka	42,3
Iirimaa	38,0
Itaalia	37,3
Portugal	39,0
Hispaania	34,9

Andmed: ILO Statistical Yearbooks.

ARVUTUSNÄIDE: DEFITSIIDI MAKRONÄITAJA MÄÄRAMINE

Me kasutasime nelja defitsiidinäitajat: neist kolme jaoks oli meil 15 aasta aegrida, ülejäänute jaoks 10 aasta aegrida. Näitlikustamiseks esitasime neist kaks tabelis B.1. Teised kaks on János Gácsi¹ poolt koostatud ehitusmaterjalide defitsiidi näitaja ja kodumajapidamise sektori säästude hälbimine omaenda suunast.²

Nende andmete põhjal tegime faktoranalüüsi.³ Esimesel selle meetodi järgi arvutatud faktoril on see tähtis omadus, et ta selgitab kõige suurema osa vaadeldud muutujate hälvetest (meie juhtumi puhul defitsiidi üksiknäitajatest). Teiste sõnadega, sellega mõõdetakse kõigi üksiknäitajate liikumist ajas. Käesolevas näites käsitletakse seega esimest faktorit arvulise lähendina makronäitajale $Z(t)$.

Võtkem nüüd kokku, mida esimese faktori defineerimine matemaatilisest seisukohast vaadatuna hõlmab.

Defitsiidi üksiknäitajad standardiseeritakse ühikdispersioniga muutujaiks, mille keskvärtus on null. Siis määratakse korrelatsioonikoeffitsientide maatriks ja arvutatakse maatriksi suurima omaväärtusega seotud omavektor. Esimene faktor on niisugune (standardiseeritud) üksiknäitajate lineaarne kom-

¹ Vt. G á c s J. Hiány és támogatott felelesztés (Tendenciák az építőanyagipar irányításának történetében). - Közgazdasági Szemle, 23. sz., 1043-1060 old.; G á c s J. Adaptive Planning and the Cyclical Character of Economic Activity. Budapest, 1976.

² Kaks viimast defitsiidinäitajat ei rahulda oma praegusel kujul peatükis 3.1 esitatud arutlust (II): nende lähtepunkt ei vasta Walrasi seisundile, kus puuduvad igasugused defitsiidinähtused.

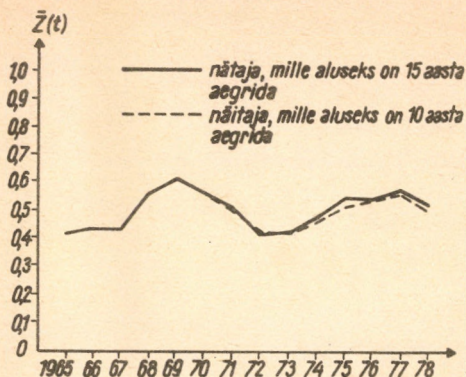
³ Peter Wellisch aitab mul selgitada matemaatilis-statistilisi küsimusi. Tema tehtud on ka arvutused, mis on tabeli C.1 aluseks.

binatsioon, kus nimetatud omavektori osi kasutatakse koefitsientidena.

Tulemused osutusid rahuldavaks. Makronäitaja aegread $Z(t)$ on esitatud tabelis C.1 ja kujutatud joonisel C.1. Kui kasutada vaid 14 aasta aegridu, selgitab näitaja $Z(t)$ 65% üksiknäitajate koguhälbeist. Kui leppida 9 aasta aegreaga, kasutades aga samal ajal ka selle perioodi jaoks kättesaadavaid täiendavaid aegridu, saab selgitada 66% koguhälbeist. Julgustav on seegi fakt, et makronäitaja rida, mis on saadud kõiki nelja üksiknäitajat kasutades, on lähedane pikemale aegreale, mille aluseks on ainult kolm üksiknäitajat. Kahe kolmandiku hälvete selgitamine ongi enam-vähem see, mida võib majanduslikule intuitsioonile toetudes oodata. See viitab üsnagi tugevatele positiivsetele korrelatsioonidele üksiknäitajate vahel, jättes samal ajal ruumi ka mõjule, mida avaldavad defitsiidi erinevatele ilmingutele spetsiifilised faktorid.

Tabel C.1 Defitsiidi makronäitaja (Ungari andmete alusel)

Aasta	Näitaja, mille aluseks on 14 aasta aegrida	Näitaja, mille aluseks on 9 aasta aegrida
1965	0,412	-
1966	0,430	-
1967	0,429	-
1968	0,544	-
1969	0,600	-
1970	0,548	0,548
1971	0,498	0,486
1972	0,400	0,404
1973	0,401	0,401
1974	0,456	0,447
1975	0,508	0,496
1976	0,505	0,503
1977	0,553	0,531
1978	0,496	0,479



Joon. C.1. Defitsiidi intensiivsuse makronäitaja

Loodame, et lugeja suhtub eelpool esitatud väitesse küllalt ettevaatlikult. Me ei tohiks ülehinnata tabelis C.1 antud tegelikke arvutusi. Kasutatud on vaid väga vähesed defitsiidi üksiknäitajaid. Lisaks andmetele on ebakindlust ka metodoloogias. Ehkki faktoranalüüsi rakendamise kohta on hääid näiteid, võib juhtuda, et tulevaste uuringute käigus leitakse funktsiooni valimiseks parem meetod.

SISUKORD

Eessõna	4
1. Sissejuhatus	5
2. Mudeli põhikarakteristikud	8
Põhiomadused	8
Üldeeldused	10
3. Muutujad ja võrrandid	14
Defitsiit	14
Kodumajapidamise nõudlus ja ostud	24
Ettevõtete nõudlus ja ostud	26
Tootmine	29
Investeeringud	35
Hõive	48
Reaalpalk ja kodumajapidamise säästud	49
Kulude-tulude suhted	50
Varud	54
4. Mudeli mõningaid üldisi omadusi	57
Lihtsad omadused	57
Normaaltee ja Harrod-Neumanni tee	59
5. Juhtimine ja stabiilsus	64
Juhitavus	64
Juhtimise endogeenne kirjeldus	65
Juhtimine normide abil	66
Stabiilsuse uurimine	69
Normaaltee: pikaajaline mitte-Wal- rasi tasakaal	75

6. Efektiivsus ja hõive	79
Tarbimise efektiivsus	79
Erikulud ja defitsiit	81
Ekstensiivne periood: tööjõuvarude ammendumine	86
Intensiivne periood: täielik hõive, tööjõudefitsiit	92
Kasvutempod ekstensiivsel ja inten- siivsel perioodil	97
Siire ekstensiivsest perioodist in- tensiivsesse: tehnoloogia valik	99
7. Kokkuvõtvaid märkusi	103
Defitsiidi roll	104
Sotsialistlikule majandusele omased seaduspärasused	105
LISA A Mudeli kokkuvõte	107
Tähistus	107
Võrrandid	111
LISA B Statistilised tabelid	115
LISA C Arvutusnäide: Defitsiidi makro- näitaja määramine	119

Академия наук Эстонской ССР.

К о р н а й Янош. Экономический рост, дефицит и эффективность.
Макродинамическая модель социалистической экономики. На эстон-
ском языке.

Toimetaja Ü. Ennuste. Trükkida antud 10.09.85. Paber 60x84/16.
Trükipoognaid 7,75. Tingtrükipoognaid 7,20. Arvestuspoognaid
6,43. Trükiarv 120. Tellimuse nr. ДСП-6. Tasuta. ENSV TA rota-
print, 200001 Tallinn, Estonia pst. 7.

Tasuta