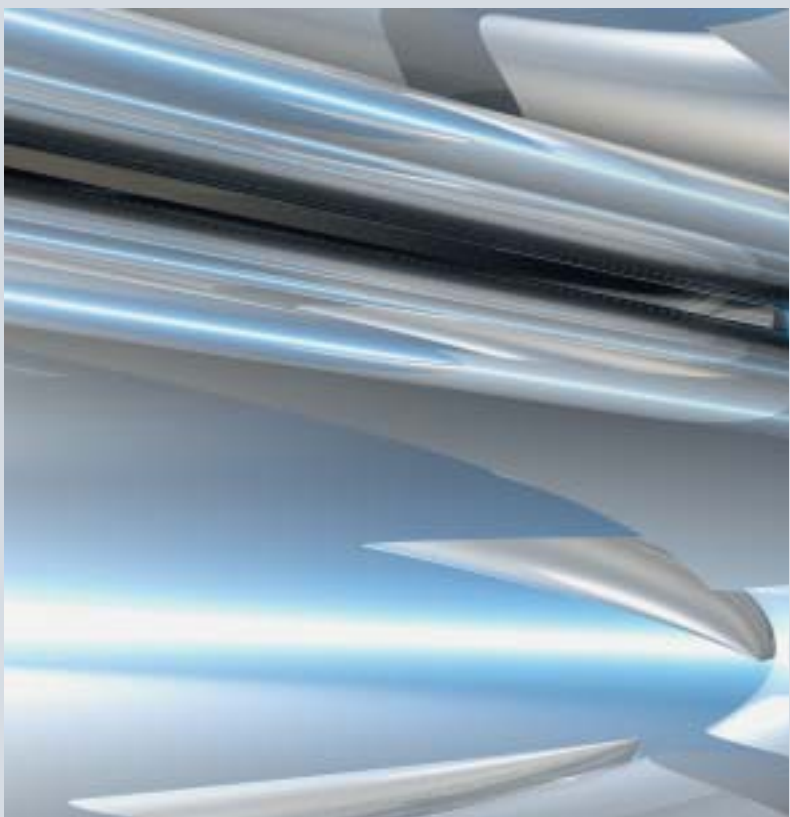


IVARS TILLERS

NAUDAS PIEPRASĪJUMS LATVIJĀ



PĒTĪJUMS 3/2004

IVARS TILLERS

NAUDAS PIEPRASĪJUMS LATVIJĀ

RĪGA 2004

KOPSAVILKUMS

Latvijas plašās naudas pieprasījuma ekonometriskā analīze liecina, ka pastāv stabila naudas pieprasījuma sakarība. Parametru eksogenitātes analīze rāda, ka līdzsvara atjaunošanos rada vienīgi naudas apjoma pārmaiņas. Naudas pieprasījumam Latvijā piemīt samērā liela ienākumu elastība, kas raksturīgi tautsaimniecībai monetārās ekspansijas fāzē. Naudas pieprasījuma funkcijas ciešuma, stabilitātes un ātrās līdzsvara korekcijas dēļ plašās naudas rādītājus var izmantot par ekonomiskās aktivitātes indikatoru.

Atslēgvārdi: *naudas pieprasījums, kointegrācija, eksogenitāte, vektoru kļūdu korekcijas modelis*

JEL klasifikācija: *C22, C32, E41*

Pētījumā izteiktie secinājumi atspoguļo autora – Latvijas Bankas Monetārās politikas pārvaldes vecākā ekonometrista – viedokli, un autors uzņemas atbildību par iespējamām pieļautajām neprecizitātēm.

© Latvijas Banka, 2004

Vāka dizainam izmantota Olafa Muižnieka datorgrafika.
Pārpublicējot obligāta avota norāde.

ISBN 9984–676–25–0

SATURS

Ievads	4
1. Naudas pieprasījuma teorijas	6
1.1. Naudas kvantitātes teorija	6
1.1.1. Fišera naudas kvantitātes teorija	6
1.1.2. Kembridžas ekonomistu naudas pieprasījuma analīze	7
1.2. Keinsa likviditātes preferences teorija	8
1.3. Tobina modelis	9
1.4. Baumola–Tobina naudas pieprasījuma modelis	9
1.5. Frīdmena modernā naudas kvantitātes teorija	10
2. Naudas pieprasījuma empīriskie modeļi	12
2.1. Parciālās korekcijas modelis	12
2.2. Buferkrājumu modelis	14
2.3. Kļūdu korekcijas modelis	15
3. Naudas pieprasījuma pētījumi citās valstīs	16
4. Latvijas naudas pieprasījuma modelēšana	19
4.1. Modeļa mainīgo izvēle	19
4.2. Kointegrācijas analīze	20
4.3. Latvijas naudas pieprasījuma modeļi	22
Secinājumi	29
1. pielikums	31
2. pielikums	32
Literatūra	34

IEVADS

Latvijas Bankas pamatmērķis ir cenu stabilitāte. Šā mērķa īstenošanai Latvijas Banka par starpmērķi izraudzījusi nacionālās valūtas ārējo stabilitāti un isteno fiksētu valūtas kursa mehānismu. Attīstoties Latvijas finanšu sistēmai un padziļinoties tautsaimniecības monetizācijai, aizvien nozīmīgāka kļūst Latvijas Bankas īstenotā banku likviditātes regulēšanas politika, kuras mērķis ir mazināt naudas tirgus procentu likmju svārstības. Naudas pieprasījuma pētījumi ir svarīgi monetārās politikas lēmumu pieņemšanas procesā.

Procentu likmes finanšu tirgū nosaka pieprasījuma un piedāvājuma attiecības. Naudas piedāvājums mainās, Latvijas Bankai veicot intervences valūtas tirgū un lietojot monetāros instrumentus. Pēdējos gados Latvijas Bankai ir aktīva loma naudas piedāvājuma veidošanā. 20. gs. 90. gados naudas piedāvājuma pārmaiņas galvenokārt noteica intervences valūtas tirgū, bet 2002. un 2003. gadā, neņemot vērā īslaicīgus valūtas pirkšanas posmus, naudas bāzes pieaugumu ietekmēja Latvijas Bankas veiktie valūtas mijmaiņas un *repo* darījumi.

Valstī ar mazu un atvērtu tautsaimniecību, kurā nav noteikti kapitāla plūsmu ierobežojumi un tiek īstenots fiksēta valūtas kursa režīms, naudas piedāvājumu nosaka pieprasījums un centrālā banka nevar noteikt no piesaistes valūtas neatkarīgas procentu likmes. Šādas situācijas priekšnosacījums ir pilna starptautiskā kapitāla mobilitāte, tomēr kapitāla mobilitāte, kāda vērojama starp attīstīto valstu finanšu tirgiem, nepastāv attīstības valstīs. Kaut arī turpina mazināties risku atšķirība starp Latvijas un attīstīto valstu finanšu instrumentiem, Latvijas finanšu tirgus joprojām nav pietiekami plašs un tajā nav tik daudz likvīdu finanšu instrumentu, lai tas būtu pievilcīgs starptautiskajiem investoriem. Tāpēc, vismaz īstermiņā, saistība starp latu un piesaistes valūtu groza naudas tirgus procentu likmēm nav cieša.

Laika posmā, kurā kapitāla plūsmas nav pietiekamas, lai izlīdzinātu procentu likmes līdz līdzsvara līmenim, iespējamas procentu likmju papildu svārstības. Pieaugot kreditēšanas nozīmei tautsaimniecībā, padziļinās naudas tirgus procentu likmju saistība ar apkopoto iekšzemes pieprasījumu, tāpēc likviditātes regulēšanas politikas nozīme aizvien palielinās. Tomēr jārod līdzsvars starp aktīvāku likviditātes vadīšanas politiku un valūtas kursa stabilitāti, tāpēc naudas pieprasījuma pētījumi ir nozīmīgi, lai līdztekus valūtas kursa piesaistei nodrošinātu stabilitāti naudas tirgū. Turklāt Latvijas naudas pieprasījuma stabilitātes vai nestabilitātes un to ietekmējošo faktoru novērtējums būs svarīgs arī pēc Latvijas pievienošanās Ekonomikas un monetārajai savienībai (EMS), jo arī Eiropas Centrālā banka (ECB) līdztekus vispārējo makroekonomisko datu analīzei īpašu vērību veltī naudas rādītāju pieauguma tempam, un tas ir svarīgs faktors, kas nosaka ECB monetāro politiku.

Pētījuma pirmajās divās nodaļās apskatītas galvenās ar naudas pieprasījumu saistītās teorijas un to iespējamās empīriskās lietošanas metodes, bet 3. nodaļā sniegti piemēri

par naudas pieprasījuma analīzi vairākās valstīs. 4. nodaļā novērtēts Latvijas naudas pieprasījums, savukārt pētījuma noslēgumā apkopoti galvenie secinājumi.

1. NAUDAS PIEPRASĪJUMA TEORIJAS

1.1. Naudas kvantitātes teorija

Ekonomikas teorijā izstrādātas daudzas naudas pieprasījuma teorijas, kuras vieno uzskats, ka viena no svarīgākajām ir naudas maiņas līdzekļa funkcija, tāpēc šo teoriju skatījumā pieprasītais naudas daudzums atkarīgs no tautsaimniecībā veikto darījumu apjoma. Ekonomistu vidū valda atšķirīgi viedokļi par to, cik lielā mērā naudas pieprasījums atkarīgs no procentu likmju pārmaiņām, un šā jautājuma analīzei naudas teorijā pievērsta īpaša uzmanība.

Naudas kvantitātes teorija izstrādāta 19. gs. un 20. gs. sākumā, un tā rāda saistību starp naudas daudzumu tautsaimniecībā un tautsaimniecības kopējo ienākumu apjomu. Šī teorija izskaidro, cik daudz naudas būs tautsaimniecībā ar noteiktu kopējo ienākumu apjomu, tāpēc naudas kvantitātes teorija ir arī naudas pieprasījuma teorija. Šīs teorijas būtiska iezīme ir viedoklis, ka procentu likmes neietekmē naudas pieprasījumu.

1.1.1. Fišera naudas kvantitātes teorija

Viens no klasiskās naudas kvantitātes teorijas izstrādātājiem ir amerikāņu ekonomists I. Fišers (*I. Fisher*). Viņa veidotā teorija (14) skaidro saistību starp naudas daudzumu un darījumu skaitu tautsaimniecībā. Darījumu skaita mērīšana ir sarežģīta, tāpēc Fišera teorija modificēta, lai saistītu naudas daudzumu un izdevumus par tautsaimniecībā saražotajām precēm un pakalpojumiem. Naudas daudzums tautsaimniecībā atkarīgs ne vien no kopējā izdevumu apjoma, bet arī no tā, cik intensīvi naudu izmanto norēķinos par precēm un pakalpojumiem. Fišera teorijā to raksturo naudas aprites ātrums V – vidējais skaits, cik reižu viena naudas vienība gadā izmantota preču un pakalpojumu piršanai:

$$V = \frac{P \cdot Y}{M} \quad [1],$$

kur:

M – naudas daudzums;

P – cenu līmenis;

Y – izlaide.

No naudas aprites ātruma definīcijas iegūts Fišera vienādojums $M \cdot V = P \cdot Y$, kas izsaka saistību starp naudas daudzumu un tautsaimniecības nominālajiem ienākumiem. Fišera vienādojums bez papildu pieņēmumiem par naudas aprites ātrumu ir identitāte – sakarība, kas vienmēr ir patiesa pēc definīcijas, tāpēc Fišera naudas kvantitātes teorijas pamatā ir naudas aprites ātruma ietekmētājfaktoru analīze.

Naudas aprites ātrumu ietekmē institucionāli un tehnoloģiski faktori, kas nosaka sa-

maksas veidu (skaidrā nauda, norēķinu konti). Saskaņā ar I. Fišera viedokli institucionālo faktoru ietekme mainās maz un naudas aprites ātrums ir relatīvi nemainīgs, tāpēc naudas daudzumu īstermiņā nosaka vienīgi nominālo ienākumu apjoms. Naudas tirgus līdzsvara apstākļos naudas daudzums tautsaimniecībā ir vienāds ar pieprasīto naudas daudzumu M^d . Pieņemot, ka naudas aprites ātrums ir nemainīgs, no Fišera vienādojuma iegūst naudas pieprasījuma vienādojumu:

$$M^d = k \cdot P \cdot Y \quad [2],$$

kur konstante k ir apgriezti proporcionāla naudas aprites ātrumam. Tā kā šī teorija izveidota, balstoties uz pieņēmumu, ka nauda veic vienīgi maiņas līdzekļa funkciju un tiek glabāta norēķinu veikšanai nepieciešamajā daudzumā, Fišera teorija noliedz naudas pieprasījuma atkarību no procentu likmēm.

1.1.2. Kembridžas ekonomistu naudas pieprasījuma analīze

Neatkarīgi no I. Fišera identisku sakarību starp naudu un darījumu apjomu atklāja Kembridžas ekonomisti A. Māršals (*A. Marshall*) un A. C. Pigū (*A. C. Pigou*). Lai gan iegūtie vienādojumi sakrīta, I. Fišera un Kembridžas ekonomistu analīzē ir būtiskas atšķirības.

Pirmkārt, Fišera un t.s. Kembridžas teorija balstās uz atšķirīgām problēmas nostādņēm. Kembridžas naudas kvantitātes teorijas priekšplānā ir nevis tirgus līdzsvara, bet tautsaimniecības dalībnieku izvēles analīze. Atšķirībā no Fišera teorijā aplūkotā jautājuma, kādi faktori ietekmē noteikta darījumu apjoma veikšanai nepieciešamo naudas daudzumu, Kembridžas teorija izvirza jautājumu, kādu naudas daudzumu tautsaimniecības dalībnieki vēlētos glabāt, pastāvot noteiktiem nosacījumiem.

Otrkārt, papildus Fišera teorijā izvirzītajam argumentam, ka nauda kalpo kā norēķinu līdzeklis, Kembridžas ekonomistu skatījumā naudai ir arī vērtības uzkrāšanas funkcija, tāpēc veikto darījumu apjoms ir nozīmīgs, tomēr nav vienīgais naudas pieprasījumu ietekmējošais faktors. Kembridžas teorija aplūko arī uzkrātās bagātības (*wealth*) un procentu likmju nozīmi. Pieaugot tautsaimniecības dalībnieku uzkrātajai bagātībai, jāpalielinās uzkrāšanai izmantoto aktīvu apjomam, t.sk. arī naudai. Pieņemot, ka uzkrātā vērtība, darījumu apjoms un ienākumi ir proporcionāli, naudas pieprasījums ir proporcionāls nominālajiem ienākumiem.

Uzsverot darījumu apjoma nozīmi naudas pieprasījuma veidošanā, Kembridžas ekonomisti koeficientu k uzskatīja par konstantu, tomēr šā koeficienta vērtības var būt pakļautas īstermiņa svārstībām, jo tautsaimniecības dalībnieku izvēli izmantot naudu vērtības uzkrāšanai ietekmēs pārējo aktīvu procentu likmes un paredzamais ienesīgums.

1.2. Keinsa likviditātes preferences teorija

Līdz pat Lielajai depresijai ekonomistu vidū valdīja uzskats, ka naudas aprites ātrums ilgtermiņā ietekmē tehnoloģiskās pārmaiņas, bet īstermiņā naudas aprites ātruma nenoturība nav raksturīga. Pēc ievērojamās naudas aprites ātruma samazināšanās Lielās depresijas periodā tika meklēti citi naudas pieprasījuma ietekmētājfaktori, kas izskaidrotu naudas aprites ātruma fluktuācijas.

Dž. M. Keinss (*J. M. Keynes*), atsakoties no viedokļa par naudas aprites ātruma nemainīgumu, izveidoja teoriju, kurā īpaši uzsvēra procentu likmju nozīmi. Tomēr Keinsa teorija ne vien analizē jautājumu par naudas pieprasījuma ietekmētājfaktoriem, bet sniedz arī naudas glabāšanas iemeslu dziļāku izklāstu. Pamatojoties uz naudas glabāšanas iemeslu analīzi, Dž. M. Keinss noteica trīs naudas glabāšanas motīvus: darījumu, piesardzības un spekulatīvo motīvu.

Uzsvērot, ka naudas nepieciešamību nosaka naudas kā maiņas līdzekļa loma preču un pakalpojumu maiņas darījumos, Keinsa teorijā norādīts, ka naudas pieprasījumu galvenokārt nosaka darījumu apjoms. Pieņemot, ka darījumu apjoms ir proporcionāls ienākumiem, šim naudas pieprasījuma komponentam jābūt proporcionālam ienākumu līmenim. Atzīstot, ka nauda veic vērtības uzkrāšanas līdzekļa funkciju, Dž. M. Keinss izvirzīja pieņēmumu, ka papildus plānoto maksājumu veikšanai pastāv nepieciešamība izmantot naudu neparedzētu izdevumu segšanai. Dž. M. Keinss uzskatīja, ka piesardzības nolūkā glabātās naudas daudzumu galvenokārt ietekmē plānoto izdevumu apjoms, kas proporcionāls ienākumiem. Tātad šā naudas pieprasījuma komponents ir proporcionāls ienākumiem.

Dž. M. Keinss pieņēma ekonomikas teorijas klasisku viedokli, ka nauda ir vērtības uzkrāšanas līdzeklis. Šī naudas īpašība rada t.s. spekulatīvo naudas glabāšanas iemeslu. Papildus atziņai par uzkrātās bagātības ciešo saistību ar ienākumu līmeni Dž. M. Keinss uzsvēra procentu likmju svarīgo nozīmi, tautsaimniecības dalībniekiem izlemjot, cik daudz naudas izmantot vērtības uzkrāšanai. Ja gaidāmas procentu likmju pārmaiņas, kuru dēļ spekulatīvā kapitāla izvietojums nenodrošina vislielāko ienesīgumu, tad, rīkojoties racionāli, tautsaimniecības dalībnieki pārvieto kapitālu finanšu aktīvos ar visaugstāko ienesīgumu. Dž. M. Keinsa skatījumā aktīvi, kurus var izmantot vērtības uzkrāšanai, ir nauda un obligācijas.

Analizējot jautājumu, kurš no finanšu aktīviem tiek izmantots vērtības uzkrāšanai, Keinsa teorijā pieņem, ka tautsaimniecības dalībnieki paredz obligāciju procentu likmju tiekšanos uz kādu t.s. normālo līmeni. Procentu likmēm, kas pārsniedz normālo līmeni, paredzama tendence samazināties, un gaidāmais ienesīgums no pašreizējiem ieguldījumiem obligācijās būtu iemesls vērtības uzkrāšanai izmantot obligācijas, nevis naudu. Savukārt, paredzot procentu likmju kāpumu, naudas pieprasījums palielinātos, jo procentu likmju pieauguma dēļ iepriekšējie ieguldījumi obligācijās radītu zaudējumus.

Naudas vērtība ir tās pirktspējā, tāpēc naudas pieprasījums ir tās reālās vērtības pieprasījums. No Dž. M. Keinsa analīzes izriet, ka reālajam naudas pieprasījumam M^d/P jābūt pozitīvi atkarīgam no reālajiem ienākumiem Y , negatīvi atkarīgam no procentu likmes r un naudas pieprasījuma funkcija vispārīgā veidā ir:

$$\frac{M^d}{P} = f(Y, r) \quad [3],$$

kur zem mainīgajiem norādītas atbilstošo atvasinājumu zīmes.

Keinsa teorijas spekulatīvā naudas pieprasījuma modelis sniedz divus naudas aprītes ātruma fluktuāciju skaidrojumus. Izmantojot naudas aprītes ātruma definīciju un Keinsa naudas pieprasījuma funkciju, var parādīt, ka naudas tirgus līdzsvara apstākļos procentu likmju pieauguma dēļ palielinās naudas aprītes ātrums. Keinsa modeli naudas pieprasījums ir atkarīgs no tieši nenovērojamā procentu likmju normālā līmeņa. Šā līmeņa pārmaiņas varētu būt otrs naudas aprītes ātruma nepastāvības cēlonis.

1.3. Tobina modelis

Dž. M. Keinsa spekulatīvā naudas pieprasījuma analīzes kritika galvenokārt vērsta uz vienkāršotiem pieņēmumiem, jo nosacījums par tautsaimniecības dalībnieku izvēli izvietot kapitālu vai nu obligācijās, vai naudā neparedz portfeļa diversifikācijas iespēju. Novēršot šo ierobežojumu, Dž. Tobins (*J. Tobin*) izveidoja spekulatīvā naudas pieprasījuma modeli, kurā papildus paredzamajam aktīvu ienesīgumam par papildfaktoru portfeļa veidošanā iekļauts aktīvu ienesīguma risks. Šajā modelī pieņemts, ka tautsaimniecības dalībnieki nevēlas uzņemties risku (*risk aversion*). Nemainīgs paredzamais ienesīgums ir nozīmīga naudas īpašība (Dž. Tobins aplūkoja gadījumu, kad paredzamais ienesīgums ir nulle). Savukārt obligāciju cenas var svārstīties, to ienesīgumam piemīt risks, un ienesīgums var būt arī negatīvs. Tādējādi tautsaimniecības dalībnieki joprojām var vēlēties izmantot naudu arī vērtības uzkrāšanai, jo šādi tiek samazinātas portfeļa svārstības. Dž. Tobina analīzē parādīts, ka, izmantojot naudu, iespējama portfeļa diversifikācija, tāpēc, neraugoties uz nulles ienesīgumu, nauda var kalpot vērtības uzkrāšanai.

1.4. Bomola–Tobina naudas pieprasījuma modelis

Neatkarīgi viens no otra V. Bomols (*V. Baumol*) (3) un Dž. Tobins (31) izstrādāja līdzīgu naudas pieprasījuma modeli, kas parādīja, ka arī darījumu veikšanai glabātās naudas daļu var ietekmēt procentu likmes. Šajā modelī aplūko tautsaimniecību, kurā pieejami divu veidu finanšu aktīvi – nauda, kas nav procentus nesošs aktīvs, un kāds procentus nesošs likvīds aktīvs, piemēram, obligācijas, ko nevar izmantot par maksāšanas līdzekli. Darījumu veikšanai var izmantot vienīgi naudu, un obligāciju pārdošana ir pakļauta darījuma izmaksām. Ar šādiem nosacījumiem iespējamas divu veidu izmaksas – naudas glabāšanas iespēju izmaksas un brokera nodeva, naudas

nepietiekamību kompensējot ar obligāciju pārdošanas ienākumiem. Tautsaimniecības dalībnieku problēma ir samazināt zaudējumus no negūtajiem procentiem un brokera nodevas maksājumu summu. Ja noteiktā laika periodā veikto darījumu kopējā vērtība ir Y , brokera nodeva, pārdodot obligācijas, ir b un procentu likme $-r$, tad, minimizējot kopējās izmaksas, iegūstams pieprasītais darījumu naudas daudzums:

$$M = \sqrt{\frac{b \cdot Y}{2 \cdot r}} \quad [4].$$

1.5. Frīdmena modernā naudas kvantitātes teorija

M. Frīdmena (*M. Friedman*) 1956. gadā izstrādātajā teorijā naudas pieprasījuma funkcija formulēta, pamatojoties uz aktīvu pieprasījuma teoriju.

Saskaņā ar aktīvu pieprasījuma teoriju naudas pieprasījumam jābūt atkarīgam no tautsaimniecības dalībnieku rīcībā esošajiem resursiem, t.i., no kopējiem uzkrātajiem aktīviem un naudai alternatīvu aktīvu paredzamā ienesīguma salīdzinājumā ar naudas ienesīgumu. Aktīvu pieprasījums ir pozitīvi saistīts ar bagātības līmeni, tāpēc šāda saistība ir arī starp naudas pieprasījumu un M. Frīdmena ieviesto uzkrātās bagātības mēru – pastāvīgo ienākumu rādītāju. Pastāvīgos ienākumus aprēķina kā vidējo paredzamo nākotnes ienākumu šodienas vērtību, un atšķirībā no ienākumiem šim rādītājam ir mazākas īstermiņa svārstības.

Līdztekus naudai vērtības uzkrāšanai iespējams izmantot arī obligācijas, akcijas un preces. Lemesls vērtības uzkrāšanai naudas vietā izmantot citus aktīvus ir šo aktīvu paredzamais ienesīgums attiecībā pret naudas noguldījumu paredzamo ienesīgumu, tāpēc alternatīvo aktīvu ienesīguma palielināšanās attiecībā pret naudu izraisīs naudas pieprasījuma samazināšanos. No šiem apsvērumiem izriet, ka reālā naudas pieprasījuma funkcijai jābūt:

$$\frac{M^d}{P} = f(Y_p, r_b - r_m, r_e - r_m, \pi^e - r_m) \quad [5],$$

kur:

Y_p – pastāvīgie ienākumi;

r_m – paredzamais naudas noguldījumu ienesīgums;

r_b – paredzamais obligāciju ienesīgums;

r_e – paredzamais akciju ienesīgums;

π^e – paredzamā inflācija.

Pretstatā Dž. M. Keinsam M. Frīdmenš preces un naudu uzskatīja par savstarpēji aizvietojamām. Frīdmena teorijā paredzamais naudas noguldījumu ienesīgums netiek uzskatīts par nemainīgu lielumu. Tautsaimniecībā pieaugot procentu likmēm, palielinās no aizdevumiem gūtie banku ienākumi, tāpēc jaunu resursu piesaistīšanai bankas

palielina noguldījumu procentu likmes. Banku sektorā valdošās konkurences dēļ pieaug noguldījumu procentu likmes, līdz zūd virspeļņas iespēja. Šo procesu ietekmē starpība $|r_b - r_m|$ ir diezgan nemainīga. Šā iemesla dēļ procentu likmes varētu maz ietekmēt naudas pieprasījumu.

2. NAUDAS PIEPRASĪJUMA EMPĪRISKIE MODEĻI

Naudas pieprasījuma teorētiskie pētījumi liecina, ka tā veidošanās mehānisms ir komplicēts un naudas pieprasījuma funkcija analītiski iegūstama vienīgi ļoti vienkāršotiem modeļiem. Tomēr teorijai ir būtiska nozīme naudas pieprasījuma empīriskajā izpētē, jo tā sniedz informāciju par pieprasījuma funkcijā ietilpstošajiem mainīgajiem, atvasinājumu zīmēm un parametru vērtībām, ko var izmantot statistiski pārbaudāmu hipotēžu izvirzīšanai un empīrisko rezultātu ekonomiskai interpretēšanai.

Saskaņā ar teorētiskajiem modeļiem naudas pieprasījums varētu būt atkarīgs no cenu līmeņa P , tautsaimniecībā veikto darījumu apjoma T , naudas glabāšanas iespēju izmaksām r un naudas noguldījumu procentu likmes R . Paredzot stabilu ilgtermiņa līdzsvaru, naudas pieprasījuma teorijā tiek postulēta naudas pieprasījuma līdzsvara sakarība un pamatotas funkcijas atvasinājumu zīmes:

$$M^d = f(T, P, r, R) \quad [6].$$

Nejaušo noviržu ietekmē līdzsvars gandrīz nekad neīstenojas, tomēr stabila līdzsvara gadījumā jābūt tā atjaunošanās iespējai.

Teorētiski pamatotā naudas pieprasījuma funkcija ir līdzsvara sakarība, bet naudas pieprasījumu ietekmējošo faktoru pārmaiņu dēļ līdzsvaru sasniedz ar noteiktu aizkavēšanos. Tautsaimniecības modelēšanā parasti izmanto laikrindas ar novērojumu biežumu, kurā nevar uzskatīt, ka līdzsvara atjaunošana rit bez aizkavēšanās un ekonomisko mainīgo laikrindas ietver informāciju gan par mainīgo strukturālo saistību, gan attīstības dinamiku. Tāpēc modeļa specifiskācijā jāņem vērā arī mainīgo dinamiskās īpašības un prognozēšanai piemērota modeļa izveidē vienlīdz svarīgi atrast korektu modeļa struktūras un dinamikas specifiskāciju.

2.1. Parciālās korekcijas modelis

Vispārpieņemts naudas pieprasījuma analīzes modelis ir kļūdu korekcijas modelis. T.s. parciālās pielāgošanās modelis uzskatāms par viena vienādojuma kļūdu korekcijas modeļa speciālu gadījumu. Naudas pieprasījuma izpētē plaši izmantots arī Čova (*G. C. Chow*) parciālās korekcijas modelis. Šis modelis paplašina tradicionālo naudas pieprasījuma modeli, pieņemot, ka faktiskais naudas daudzums var atšķirties no naudas pieprasījuma līdzsvara apjoma, tomēr ar laiku notiek līdzsvara atjaunošanās. Lai gan parciālās pielāgošanās modeli ietverti pārāk specifiski nosacījumi līdzsvara atjaunošanās dinamikai un naudas empīriskajos pētījumos daudzkārt tika novērota naudas pieprasījuma funkciju nestabilitāte, šis modelis bija pamatā naudas pieprasījuma dinamisko modeļu attīstībai.

Naudas pieprasījuma parciālās korekcijas modelis izveidots, balstoties uz naudas pieprasījuma līdzsvara pieeju. Pieprasījuma līdzsvara modeli pieņemts, ka jebkurām nau-

das pieprasījumu ietekmējošo faktoru pārmaiņām nekavējoties seko tautsaimniecības dalībnieku rīcība, pilnībā pielāgojot naudas apjomu jaunajam līdzsvara līmenim. Visplašāk lietotais naudas pieprasījuma ilgtermiņa līdzsvara sakarības formulējums:

$$m_t^* = a_0 + a_1 y_t + a_2 r_t \quad [7],$$

kur:

m_t^* – reālais naudas pieprasījums līdzsvara apstākļos;

y_t – reālie ienākumi;

r_t – iespēju izmaksas reprezentējošie mainīgie.

Visi locekļi vienādojumā ir atbilstoši mainīgo logaritmi periodā t .

Parciālās korekcijas modelī pieņemts, ka naudas tirgus līdzsvara atjaunošanos kavē portfeļa koriģēšanas izmaksas, kas liedz pielāgot faktisko naudas daudzumu vēlamajam līmenim viena perioda laikā. Saskaņā ar G. C. Čova piedāvāto shēmu līdzsvara atjaunošanās dinamikas aprakstīšanai (9) starpība starp faktisko un līdzsvara naudas apjomu samazinās saskaņā ar sakarību:

$$m_t - m_{t-1} = \delta (m_t^* - m_{t-1}) \quad [8],$$

kur m_t ir faktiskais pieprasītais naudas daudzums un parciālās korekcijas koeficients $0 < \delta < 1$. Apvienojot naudas pieprasījuma ilgtermiņa līdzsvara sakarību un līdzsvara atjaunošanās dinamikas sakarību, iegūst vienādojumu:

$$m_t = \delta a_0 + \delta a_1 y_t + \delta a_2 r_t + (1 - \delta) m_{t-1} \quad [9],$$

kur koeficienti a_1 un a_2 ir naudas pieprasījuma ilgtermiņa elastības, bet δa_1 un δa_2 – naudas pieprasījuma īstermiņa elastības.

Līdz 20. gs. 70. gadu sākumam naudas pieprasījuma izpētē parciālās korekcijas modelis sniedza labus rezultātus, tomēr turpmāk šā modeļa izmantošana bija saistīta ar nepārvarāmām grūtībām, īpaši – naudas pieprasījuma funkciju nestabilitāti un no tās izrietošajām neprecīzajām naudas daudzuma prognozēm. Mēģinot novērst naudas pieprasījuma nestabilitāti, kuras cēlonis bija arī neprecīza naudas rādītāju definīcija, svērto naudas rādītāju izmantošana tomēr nenovērsa sistemātiskas parciālā korekcijas modeļa prognožu kļūdas.

Parciālās korekcijas modelim raksturīgs nesamērīgi zems procentu likmju īstermiņa elastības vērtējums, kas caurmērā bija par kārtu zemāks nekā procentu likmju ilgtermiņa elastības vērtējums. Modeļa specifiskācijas piemērotību liek apšaubīt arī tas, ka galvenais izskaidrojošais faktors ir aizkavētais naudas mainīgais, netieši paredzot ļoti ilgu līdzsvara atjaunošanās laiku. Šā modeļa kritikā pievērsta uzmanība arī pastāvošajām ekonometriskajām problēmām. Galvenās no tām ir mainīgo vienlaicīgās ietekmes

izraisītā parametru vērtējumu nobīde (*simultaneity bias*) un ar laikrindu nestacionaritāti saistītā fiktīvās regresijas (*spurious regression*) problēma.

2.2. Bufekrājumu modelis

20. gs. 80. gados buferkrājumu modeli izveidoja kā alternatīvu pieeju naudas pieprasījuma funkcijas parametru vērtēšanai, lai pārvarētu parciālās korekcijas modeļa trūkumus. Bufekrājumu modeļa izveidē, pamatojot izvīrīto dinamisko specifīkāciju, izmantoja naudas glabāšanas piesardzības motīvu. Darījumu izmaksas ierobežo portfeļa korekciju veikšanu, tāpēc neparedzētu ienākumu dēļ varētu veidoties naudas virsuzkrājumi. Tā kā naudas buferkrājums ļauj izlīdzināt neparedzamus izdevumus ar ienākumiem, tautsaimniecības dalībnieki pieļauj naudas daudzuma pagaidu novirzes no optimālā līmeņa m^* . Pretēji parciālās korekcijas modelim, kurā naudas daudzumu tautsaimniecībā īstermiņā galvenokārt nosaka pieprasījums, buferkrājumu modelī naudas piedāvājums ir eksogēns un naudas daudzumu tautsaimniecībā galvenokārt ietekmē naudas piedāvājuma faktori – atvērtā tirgus operācijas un banku sistēmas kredītekspansija.

Dž. Karra (*J. Carr*) un M. R. Darbija (*M. R. Darby*) izveidotais šoku absorbējošais modelis (8) ir viens no empīriskajos pētījumos visplašāk izmantotajiem buferkrājumu modeļa veidiem. Šajā modelī naudas pieprasījuma funkcija ir papildināta ar naudas piedāvājuma šoku reprezentējošu mainīgo, bet dinamiskā specifīkācija ir ekvivalenta parciālās korekcijas modelim. Pirmais Karra un Darbija modeļa vienādojums ir šāds:

$$(m_t - p_t) = \beta_0 + \beta_1 y_t + \beta_2 r_t + \beta_3 (m_{t-1} - p_{t-1}) + \alpha (m_t - m_t^*) + u_t \quad [10],$$

kur $(m_t - m_t^*)$ ir neparedzētais naudas piedāvājums, bet $(m_t - p_t)$ ir reālā naudas piedāvājuma logaritms. Paredzamo naudas piedāvājumu m_t^* raksturo vienādojums:

$$m_t^* = gZ_t + \varepsilon_t \quad [11].$$

Z ir to mainīgo vektors, kuriem tautsaimniecības dalībnieku skatījumā ir sistemātiska ietekme uz naudas piedāvājumu, un g ir modeļa parametri. Šis modelis galvenokārt kritizēts, pievēršot uzmanību tā specifīkācijā ietvertajām ekonometriskajām problēmām. Iekļaujot mainīgo m_t vienādojuma abās pusēs, atlikuma locekli u_t un m_t nevar uzskatīt par nekorelētu.

Lai gan teorētiski buferkrājumu modelis izstrādāts labi, tomēr empīriskajos pētījumos tā kvalitāte nebija pietiekama un šo modeli vairs neizmanto. Galvenais modeļa neveiksmju iemesls ir līdzsvara atjaunošanās dinamika, kas ir sarežģītāka, nekā to paredz parciālās korekcijas un buferkrājumu modelis. Mūsdienās naudas pieprasījuma empīriskajā analizē visvairāk tiek izmantots kļūdu korekcijas modelis.

2.3. Kļūdu korekcijas modelis

Kļūdu korekcijas modelis kļuvis par veiksmīgāko instrumentu naudas pieprasījuma empīriskajos pētījumos. Šis modelis vienā vienādojumā apvieno nejaušu faktoru ietekmes dēļ izjaukta ilgtermiņa līdzsvara atjaunošanos (kļūdas korekciju) un īstermiņa dinamiku aprakstošu sakarību. Kļūdu korekcijas modelis atspoguļo metodisku modelēšanas ievirzi, saskaņā ar kuru būtiska nozīme tautsaimniecības modelēšanā ir korektai datu dinamiskās struktūras specifiskācijai. Ilgtermiņā modelim jāatspoguļo tautsaimniecības strukturālās sakarības, bet īstermiņa dinamikas specifiskācija izriet no faktisko datu analīzes. Pētot līdzsvara atjaunošanās dinamiku, apstiprinājies, ka šis process ir sarežģītāks, nekā tas reprezentēts parciālās korekcijas un buferkrājumu modeļos, kas ir šo modeļu neveiksmju galvenais cēlonis.

Salīdzinājumā ar naudas pieprasījuma analīzē iepriekš izmantotajiem modeļiem kļūdu korekcijas modelim piemīt daudz priekšrocību, no kurām vispirms jāmin iespēja izvairīties no kļūdainiem statistiskajiem secinājumiem, veicot nestacionāru mainīgo regresijas analīzi. Atšķirībā no modeļiem, kuros tiek izmantotas vienīgi diferencētās laikrindas, kļūdu korekcijas modelī netiek zaudēta informācija par mainīgo ilgtermiņa sakarību, turklāt izmantotā specifiskācija ļauj atšķirt īstermiņa un ilgtermiņa efektu.

Kļūdu korekcijas modelis sākotnēji bija viena vienādojuma modelis, tomēr turpmākajā attīstības procesā tas tika paplašināts līdz vairāku vienādojumu modelim jeb t.s. vektoru kļūdu korekcijas (VEC) modelim. Šā modeļa priekšrocība ir mainīgo endogenitātes īpašību ievērošana, kas daudzos gadījumos palīdz novērst naudas pieprasījuma nestabilitāti.

3. NAUDAS PIEPRASĪJUMA PĒTĪJUMI CITĀS VALSTĪS

Kopš 20. gs. 70. gadu beigām, kad ASV un citu attīstīto valstu tautsaimniecību naudas pieprasījuma funkcijas nespēja izskaidrot faktisko naudas rādītāju attīstību, naudas pieprasījumu pastiprināti pētīja ekonomisti. Naudas pieprasījuma nestabilitātes cēloņu un risinājuma meklējumi padziļināja izpratni par naudas pieprasījumu un veicināja jaunu ekonometriskās analīzes metožu izstrādi.

Naudas pieprasījums ir nozīmīgs centrālajās bankās veikto pētījumu temats. Somijas naudas pieprasījuma analīzei veltītajā A. Ripati (*A. Ripatti*) darbā (28) naudas rādītāju M1 un M2 naudas pieprasījuma modeļi izveidoti, balstoties uz vektorautoregresijas (VAR) modeļa specifiku, ko, pamatojoties uz testu rezultātiem, iespējams reducēt viena vienādojuma modelim. Šādas modelēšanas stratēģijas priekšrocība ir iespēja ar statistiskām metodēm atrast ārēji noteiktus faktorus un vienkāršot modeļa struktūru, izvairoties no sākotnēji kļūdainiem pieņēmumiem par mainīgo eksogenitāti. Pētījumā konstatēta procentu likmju un cenu eksogenitāte. Somijā apstiprinās ekonomikas teorijas secinājums, ka valstī ar mazu un atvērtu tautsaimniecību un fiksētu valūtas kursu procentu likmes ietekmē nevis nauda, bet ārvalstu procentu likmju līmenis un valūtas devalvācijas risks.

Kanādas centrālajā bankā izstrādātais S. Hendrija (*S. Hendry*) pētījums (21) ir viens no daudzajiem 20. gs. 90. gadu pētījumiem, kurā izmantota Johansena (*S. Johansen*) kointegrācijas analīzes metode. Analīzes mērķis ir izpētīt Kanādas ilgtermiņa sakarības starp naudas rādītāju M1, cenām, izlaidi un procentu likmēm, izvirzot jautājumu, vai pastāv stabila sakarība, ko var interpretēt kā ilgtermiņa naudas pieprasījumu. Kointegrācijas sakarību vērtēšanai izmantoti ceturkšņa dati (1956–1993). Analizējot VEC modeļi, noskaidrots: ja M1 pārsniedz ilgtermiņa pieprasījumu, M1 samazināsies un cenas palielināsies, panākot līdzsvara atjaunošanos. Attiecībā pret izlaidi un procentu likmēm šis efekts ir nenozīmīgs, norādot uz minēto mainīgo vāju eksogenitāti. Kaut arī rezultāti rāda, ka monetārā līdzsvara atjaunošanos nosaka naudas un cenu fluktuācijas, tomēr tas nenoliedz īstermiņa naudas pārmaiņu reālo efektu pastāvēšanu. No īstermiņa dinamikas parametru analīzes izriet, ka naudas daudzuma pārmaiņas īstermiņā ietekmē tautsaimniecību.

20. gs. 80. gados vairākums pasaules centrālo banku atteicās no monetāro starpmērķu stratēģijas. Monetārās politikas stratēģijas maiņas cēlonis galvenokārt bija pieaugoša sakarību nestabilitāte starp naudas piedāvājumu, procentu likmēm, ienākumiem un cenām, ko izraisīja finanšu tirgu strukturālās pārmaiņas. Monetāro mērķu stratēģiju turpināja izmantot Vācijas centrālā banka, tāpēc naudas pieprasījums šajā valstī plaši pētīts. D. Gerdesmeiera (*D. Gerdesmeier*) pētījumā (16) izvirzītais uzdevums ir padziļināti pētīt uzkrātās bagātības nozīmi Vācijas naudas pieprasījumā.

M. Šarnagla (*M. Scharnagl*) pētījumā (29) detalizēti aplūkots jautājums par naudas rādītāja M3 piemērotību monetārās politikas stratēģijai, balstoties uz J. J. Holmana

(J. J. Hallmann), R. D. Portera (R. D. Porter) un D. H. Smola (D. H. Small) izveidoto P^* pieeju (18). Pētījumā padziļināti aplūkota naudas rādītāju definīcijas piemērotība, kā arī analizēta naudas pieprasījuma stabilitāte, monetārā starpmērķa kontrolējāmība un saistības ciešums ar monetārās politikas galamērķi. Definējot naudas rādītājus, parasti netiek skatīts jautājums, vai naudas rādītājā iekļautie finanšu aktīvi tautsaimniecības dalībnieku skatījumā pieder vienai kategorijai (nauda). Noteiktas finanšu aktīvu kombinācijas izvēli nosaka tautsaimniecības dalībnieku preferences, ko var raksturot ar derīguma funkciju. Finanšu aktīviem m piemīt vājās separabilitātes īpašība attiecībā pret precēm c , ja derīguma funkcijas

$$u = u(c_1, c_2, \dots, c_M, m_1, m_2, \dots, m_N) \quad [12]$$

argumentus var apvienot apakšgrupās un derīguma funkcija ir rakstāma:

$$u = u(C(c_1, c_2, \dots, c_M), M(m_1, m_2, \dots, m_N)) \quad [13].$$

Vāji separablas grupas var aplūkot kā elementāras preces, jo noteiktā grupā iekļauto elementu aizvietojamības robežnorma ir atkarīga vienīgi no tās pašas grupas elementu apjoma. Ja noteiktai finanšu aktīvu grupai piemīt vājās separabilitātes īpašība, nepieciešams, lai tautsaimniecības dalībnieku atklātās preferences nebūtu pretrunā ar vispārināto atklātās preferences aksiomu GARP (*Generalized Axiom of Revealed Preference*). Naudas rādītājs apmierina GARP, ja, esot spēkā nevienādība:

$$p^j m^j \geq p^i m^i \quad [14],$$

nav spēkā nevienādība:

$$p^i m^i > p^j m^j \quad [15],$$

kur m^i, m^j ir finanšu aktīvu apjomi un p^i, p^j ir to cenas. Interpretējot i un j kā laika indeksus, H. R. Varians (*H. R. Varian*) piedāvājis šīs aksiomas pārbaudi kā neparametrisku testu finanšu aktīvu grupas vājās separabilitātes noskaidrošanai (32), tādējādi neņemot vērā ar konkrētas derīguma funkcijas formas izvēli saistītās problēmas. Lai gan pētījumā aplūkotajā izlases periodā (1977–1995) ir novērojumi, kas pārkāpj naudas rādītāja M3 GARP nosacījumus, tomēr sašaurinātā izlases periodā (1983–1995) šī aksioma netiek pārkāpta. Jāatzīst, ka, izvēloties naudas rādītāja komponentus, nevajadzētu pārvērtēt šā testa nozīmi zemās kritērija jaudas dēļ.

Izvēloties monetāro mērķu stratēģiju, naudas pieprasījuma funkcijas stabilitāte ir izšķirošs priekšnosacījums, lai naudas rādītāju izmantotu kā monetārās politikas starpmērķi. Naudas pieprasījuma stabilitātes analīzes rezultāti apliecina, ka šaurās naudas rādītājs M1 nav piemērots kā monetārās politikas starpmērķis (16), turpretim naudas rādītāja M3 pieprasījuma funkcija ir stabila un procentu likmes var lietot kā politikas instrumentu naudas apjoma kontrolei.(4)

Sasniedzot zināmu vienprātību par naudas pieprasījuma veidošanās teorētiskajiem aspektiem, kā arī mazinoties uzticībai naudas rādītājiem kā drošiem monetārās politikas starpmērķiem, ekonomistu interese par naudas pieprasījuma izpēti mazinājās. Tomēr šo rādītāju datu kvalitāte un samērā nelielais adekvātam modeļa formulējumam nepieciešamais mainīgo skaits vairoja naudas pieprasījuma analīzes izmantošanu, demonstrējot jaunu ekonometrijas metožu praktisku lietošanu. Par ekonomikas zinātnes klasiku kļuvis S. Johansena un K. Juseliusas (*K. Juselius*) pētījums (23), kurā, izmantojot Dānijas un Somijas naudas pieprasījuma modeļus, demonstrēta vislielākās ticamības metode.

Naudas pieprasījuma analīzi izmanto, lai demonstrētu jaunu teorētisko pieeju mainīgo eksogenitātes jēdziena definēšanai un analīzei. N. R. Eriksona (*N. R. Ericsson*), D. F. Hendrija (*D. F. Hendry*) un G. E. Mizona (*G. E. Mizon*) pētījumā (13) aplūkoti eksogenitātes, kauzalitātes un invariances jēdzieni, demonstrējot eksogenitātes koncepcijas lietošanu ekonometriskajos modeļos, kuros iekļautie mainīgie ir kointegrēti. Šie ekonometriskās modelēšanas jautājumi ilustrēti, izmantojot Lielbritānijas naudas pieprasījuma modeli.

Naudas pieprasījuma pētījumi joprojām ir aktuāli. EMS apvieno arī valstis, kuru naudas pieprasījums nav bijis stabils, tāpēc, lai gan Vācijas īpatsvars ir nozīmīgs, naudas pieprasījuma stabilitāte eiro zonā vēl aizvien ir aktuāla. Veiktā analīze (5) apliecina naudas rādītāja M3 pieprasījuma stabilitāti, ko varētu skaidrot gan ar Vācijas īpatsvaru eiro zonā, gan ar dažādu EMS valstu monetāro rādītāju apkopošanas stabilizējošo efektu.

4. LATVIJAS NAUDAS PIEPRASĪJUMA MODEĻĒŠANA

Šajā nodaļā naudas pieprasījums Latvijā modelēts trijos posmos. Pirmajā posmā jāizvēlas atbilstoši naudas pieprasījuma modeļa mainīgie, otrajā posmā jāveic šo mainīgo stacionaritātes un kointegrācijas analīze, un trešajā posmā jāatrod optimālā modeļa specifikācija, balstoties uz vairākiem statistiskajiem testiem.

4.1. Modeļa mainīgo izvēle

Uzsākot naudas pieprasījuma analīzi Latvijā, tāpat kā vairākumā citu valstu, pētniekiem jāsaucas ar vienu no galvenajām ekonomikas empīrisko pētījumu problēmām – teorijā aplūkotajiem rādītājiem atbilstošu statistiski mērāmu rādītāju izvēli. Mūsdienā tautsaimniecībā naudas funkcijas var pildīt daudzi likvidi finanšu instrumenti, tāpēc šauriem naudas rādītājiem atbilstošā pieprasījuma funkcija var būt nestabila. No mazāk likvidiem aktīviem, kam piemīt naudas īpašības, Latvijas tautsaimniecībā būtisks ir vienīgi termiņnoguldījumu īpatsvars. Ņemot vērā ārvalstu valūtu noguldījumu īpatsvaru noguldījumu kopapjomā (2004. gada sākumā – gandrīz 40%) un ārvalstu valūtu izmantošanu norēķinos, naudas piedāvājumu vislabāk raksturo plašās naudas rādītājs M2X, kas ietver sevī gan noguldījumus latos, gan noguldījumus ārvalstu valūtā. Tā kā naudas vērtību veido tās pirktspēja un pētījuma objekts ir reālais naudas pieprasījums, naudas piedāvājuma raksturošanai izmanto reālo naudas apjomu, kas iegūts, nominālo rādītāju dalot ar patēriņa cenu indeksu (PCI). Par ienākumus reprezentējošo mainīgo izraudzīts iekšzemes kopprodukts (IKP) 2000. gada salīdzināmajās cenās.

Naudas pieprasījuma pētījumos aktuālas ir naudas glabāšanas iespēju izmaksas, salīdzinot naudas noguldījumu procentu likmi ar naudai alternatīvu likvidu aktīvu ienesīgumu. Par nozīmīgāko alternatīvu uzkrājumu veidošanā var uzskatīt ieguldījumus valdības obligācijās, kuru likviditāte vērtspapīru otrreizējā tirgū salīdzināma ar termiņnoguldījumiem. Tomēr, ņemot vērā samērā zemo uzkrātās bagātības apjomu un ienākumu līmeni, privātpersonas uzkrājumu veidošanai galvenokārt izmanto banku termiņnoguldījumus, tāpēc valdības obligāciju ienesīguma likme Latvijā nav rādītājs, kas vislabāk raksturo naudas glabāšanas iespēju izmaksas.

Cenšoties modeļos iekļaut finanšu sektora rādītājus, jāsaucas ar principiālām papildu grūtībām. Galvenā ir datu neviendabība, kas daudziem Latvijas finanšu sektora rādītājiem raksturīga īsā laika periodā. Tā saistīta ar Latvijas finanšu sektora dinamisko izaugsmi un zemo attīstības līmeni 20. gs. 90. gadu vidū, ar kuru sākās makroekonomiskajos pētījumos izmantotās lairkindas. Tādējādi iespējas ar statistiskām metodēm gūtos rezultātus attiecināt uz pašreizējo situāciju ir ierobežotas. Otra problēma ir finanšu sektora datu lairkindu garums. Valsts parāda vērtspapīru otrreizējā tirgū veikto kotāciju dati pieejami, sākot ar 1999. gadu, ko pašvērtspapīru otrreizējā tirgus darījums veica Rīgas Fondu biržā. Lai gan tehniski ar šiem datiem iespējams vērtēt vairāku faktoru regresijas parametrus, saskaņā ar teoriju naudas noguldījumu iespēju izmaksas ir vājš naudas pieprasījuma faktors, tāpēc tik mazā izlases periodā šā faktora ietekmi nevar novērot.

Naudas glabāšanas iespēju izmaksas rodas arī cenu kāpuma dēļ. Gaidāmā inflācija Latvijā varētu būt ievērojami nozīmīgāks naudas glabāšanas iespēju izmaksu avots nekā finanšu instrumentu ienesīgums. Savukārt naudas pieprasījumu palielina noguldījumu procentu likme. Gada inflācijas un procentu likmju laikrindas korelē samērā cieši, tāpēc, iekļaujot šos rādītājus kā atsevišķus mainīgos, parametru vērtējumu efektivitāti mazinās multikolinearitātes problēma. Otrs faktors empiriskajā naudas pieprasījuma funkcijā ir reālā noguldījumu procentu likme, kas aprēķināta, gaidāmo nākamā gada inflāciju aptuveni novērtējot ar šā perioda inflāciju.

Pētījuma periodā (1996–2003) naudas piedāvājums nebija galvenais cenu ietekmētājs faktors, bet inflāciju Latvijā galvenokārt noteica cenu konverģences procesi un administratīvi regulējamo cenu un nodokļu likmju pārmaiņas. Tāpēc endogēno mainīgo vektorā nav iekļauts cenu līmeņa komponents, jo cenu līmeni ietekmē modeļi neaplūkoti faktori. Modeļa specifikācijā pieņemts, ka ilgtermiņā nepastāv t.s. naudas ilūzija, tāpēc reālais naudas pieprasījums nav atkarīgs no cenu līmeņa.

Tādējādi pētījumā izmantotā modeļa mainīgo vektoru veido reālais plašās naudas piedāvājums, par deflatoru izmantojot patēriņa cenu indeksu: $m - p = \ln(M2X/PCI)$, IKP 2000. gada salīdzināmās cenās: $y = \ln(IKP)$ un reālā ilgtermiņa noguldījumu likme: $r = i_D - \pi^e$ (izmantoto rādītāju laikrindu grafiskos attēlus sk. 1. pielikumā). Par izlases sākumperiodu izraudzīts 1996. gada 1. ceturksnis, neņemot vērā makroekonomiskos rādītājus 1995. gada banku krīzes laikā, kad Latvijas tautsaimniecība tika pakļauta spēcīgiem satricinājumiem, tāpēc statistiskās sakarības starp rādītājiem bija samērā nestabilas.

4.2. Kointegrācijas analīze

Lai gan teorētiski naudas pieprasījuma faktori reducējami uz samērā nedaudziem precīzi mērāmiem tautsaimniecības rādītājiem (IKP, PCI un procentu likmes), tomēr šie rādītāji atspoguļo tautsaimniecības sektorus, kas ir savstarpējā mijiedarbībā. Kointegrācijas analīzes attīstības sākumposmā izstrādātās viena vienādojuma kļūdu korekcijas metodes piemērojamas vienīgi tad, ja aplūkotos mainīgos saista tikai viens kointegrācijas vektors, tomēr arī šajā gadījumā ne vienmēr iespējams iegūt nenobīdītus parametru vērtējumus. Naudas pieprasījuma parametru vērtēšana, izmantojot viena vienādojuma kļūdu korekcijas modeli, piemērota, ja pieprasījuma faktorus var uzskatīt par eksogēniem. Viena vienādojuma kļūdu korekcijas modeļa pamatotību un tā izskaidrojošo faktoru eksogenitātes īpašības var analizēt, izmantojot S. Johansena izstrādāto vispārīgāko kointegrācijas analīzi.(22)

Johansena kointegrācijas analīzes teorija, ko neierobežo apriori pieņēmumi par kointegrācijas sakarību skaitu un regresijas mainīgo eksogenitāti, veidota, izmantojot VAR modeli:

$$X_t = \Pi_1 X_{t-1} + \dots + \Pi_k X_{t-k} + \varepsilon_t; \quad t = 1, \dots, T \quad [16],$$

kur vienādojumu skaits ir p , X_t ir $(p \times 1)$ mainīgo vektors, Π_t ir $(p \times p)$ koeficientu matricas, bet $\varepsilon_t \sim N(0, \Sigma)$ ir $(p \times 1)$ neatkarīgi un identiski sadalītu atlikuma locekļu matrica, kuru kovariācijas matrica ir Σ . Šo modeli iespējams pārveidot ekvivalentā līdzsvara korekcijas modeļa veidā:

$$\Delta X_t = \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_k \Delta X_{t-k+1} - \Pi X_{t-k} + \varepsilon_t \quad [17].$$

Abu modeļu koeficientu matricas saista sakarības $\Gamma_i = \Pi_1 + \dots + \Pi_i - I$ un $\Pi = I - \Pi_1 - \dots - \Pi_k$. Ja vektorā X_t iekļautie rādītāji ir integrēti procesi, iespējams, ka eksistē šo rādītāju laikrindu stacionāras lineāras kombinācijas, kuru koeficientu vektorus dēvē par kointegrācijas vektoriem. Johansena kointegrācijas analīze pamatojas uz sakarību starp matricas Π rangu un vektorā X_t iekļauto laikrindu stacionaritātes īpašībām. Saskaņā ar Greindžera (*C. W. J. Granger*) reprezentācijas teorēmu (11), ja koeficientu matricas Π rangs ir mazāks par tās kārtu $r < p$, eksistē $(r \times p)$ matricas α un β ar rangu r , un matricu Π var izteikt:

$$\Pi = \alpha \beta' \quad [18],$$

un laikrindas $\beta' X_t$ ir stacionāras. Matricas β kolonnas veido kointegrācijas vektorus, ko var ekonomiski interpretēt kā līdzsvara sakarības parametrus, bet matricas α elementi raksturo līdzsvara atjaunošanās straujumu.

Matricu α un β vērtējumus iegūst, risinot īpašvērtību problēmu:

$$\left| \lambda S_{11} - S_{10} S_{00}^{-1} S_{01} \right| = 0 \quad [19],$$

kur matricas:

$$S_{ij} = T^{-1} \sum_{t=1}^T e_{it} e_{jt}; \quad i, j = 0, 1 \quad [20]$$

aprēķinātas, izmantojot regresijas vienādojumu:

$$\Delta X_t = \Gamma_{01} \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{0k} \Delta X_{t-k+1} + e_{0t} \quad [21]$$

un

$$X_{t-p} = \Gamma_{11} \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{1k-1} \Delta X_{t-k+1} + e_{1t} \quad [22]$$

mazāko kvadrātu vērtējumu atlikuma locekļus. Risinot matricu īpašvērtību (sk. [19] vienādojumu) problēmu, iegūst īpašvektorus $\{\hat{v}_1, \dots, \hat{v}_p\}$ un īpašvērtības $\hat{\lambda}_1 > \dots > \hat{\lambda}_p$, un r lielākajām īpašvērtībām atbilstošie īpašvektori $\{\hat{v}_1, \dots, \hat{v}_r\}$ ir kointegrācijas vektoru vērtējumi.

Kointegrācijas vektoru skaita r noteikšanai S. Johansens un K. Juseliusa izstrādājuši

testus, kas nosaka matricas Π rangu.(23) T.s. matricas pēdas tests ir nulles hipotēzes $H_0 : rank(\Pi) \leq r$ pārbaude, izmantojot testa statistiku:

$$\lambda_{trace} = -T \sum_{i=r+1}^p \ln(1 - \hat{\lambda}_i^2) \quad [23],$$

kur $\hat{\lambda}_{r+1}^2, \dots, \hat{\lambda}_p^2$ ir $p - r$ mazākās īpašvērtības. Šā testa alternatīvā hipotēze ir apgalvojums, ka kointegrācijas vektoru skaits ir lielāks par r . Lielākās īpašvērtības testā tiek pārbaudīta hipotēze $H_0 : rank(\Pi) = r - 1$ attiecībā pret alternatīvu $rank(\Pi) = r$, par testa statistiku izmantojot:

$$\lambda_{max} = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_r^2) \quad [24].$$

4.3. Latvijas naudas pieprasījuma modeļi

Balstoties uz minētajiem argumentiem, naudas pieprasījuma modeļa pamatā izmantots VEC modelis, kas ļauj ietvert sevī informāciju par mainīgo ilgtermiņa saistību un samērā vispārīgu datu dinamisko struktūru, neizvirzot nosacījumus mainīgo eksogenitātes īpašībām. Šāda pieeja ļauj novērst fiktīvas regresijas problēmu, parametru vērtēšanai izmantojot nestacionāras laikrindas, un izvairīties no parametru vērtējumu nobīdes, kas saistīta ar potenciāli iespējamu mainīgo endogenitāti.

Lai noskaidrotu VEC modeļa kointegrācijas matricas rangu, veikts Johansena kointegrācijas matricas pēdas tests, kura rezultāti apkopoti 1. tabulā.

1. tabula

KOINTEGRĀCIJAS MATRICAS PĒDAS TESTA REZULTĀTI

H_0	H_1	λ	λ_{trace}	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
$r = 0^*$	$r > 0$	0.5139	32.7089	29.7971	35.4582
$r = 1$	$r > 1$	0.2242	8.9050	15.4947	19.9371
$r = 2$	$r > 2$	0.0159	0.5276	3.8415	6.6349

* Hipotēzi var noraidīt, ja nozīmības līmenis ir 0.01.

Testa rezultāti liecina, ka nulles hipotēzi $H_0 : r = 0$ var noraidīt, ja kritērija nozīmības līmenis $\alpha = 0.05$, bet nevar noraidīt ne hipotēzi $H_0 : r = 1$, ne arī $H_0 : r = 2$. Saskaņā ar šo rezultātu laikrindas $m - p$, y un r saista viens kointegrācijas vektors, ko var interpretēt kā naudas pieprasījumu.

VAR modeļa optimālā īstermiņa dinamikas specififikācija izraudzīta saskaņā ar H. Akaike (*H. Akaike*) AIC un G. Švarca (*G. Schwartz*) SC informācijas kritērijiem, kas nepārprotami apstiprina, ka optimālais aizkavēšanās ilgums ir viens ceturksnis (sk. 2. tabulu).

2. tabula

DINAMIKAS SPECIFIKĀCIJU KRITĒRIJU VĒRTĪBAS

	1 cet.	2 cet.	3 cet.	4 cet.
AIC	-4.5127	-4.2761	-3.9133	-3.5406
SC	-3.6883	-3.0394	-2.2643	-1.4590

VEC modelī mainīgo vājo eksogenitāti var pārbaudīt, izmantojot līdzsvara atjaunošanās ātruma koeficientu ierobežojumu testu. Pārbaudot IKP un procentu likmju eksogenitāti attiecībā pret kointegrācijas vektora parametriem, veiktā koeficientu ierobežojumu testa statistika un kritiskās vērtības nulles hipotēžu pārbaudes rezultāti apkopoti 3. tabulā.

3. tabula

EKSOGENITĀTES PĀRBAUDES TESTU REZULTĀTI

$H_0 : \gamma_2 = 0$	$H_0 : \gamma_3 = 0$	$H_0 : \gamma_2 = \gamma_3 = 0$
$W = 0.060$	$W = 0.005$	$W = 0.065$
$\chi^2_{0.95}(1) = 3.841$	$\chi^2_{0.95}(1) = 3.841$	$\chi^2_{0.95}(1) = 5.991$

No vājās eksogenitātes testa rezultāta redzams, ka nevar noraidīt ne atsevišķu koeficientu ierobežojumu, ne saistītā testa nulles hipotēzes, tāpēc ar pietiekami lielu ticamības pakāpi var pieņemt, ka mainīgie y un r ir vāji eksogēni attiecībā pret kointegrācijas sakarības parametriem, un šīs sakarības konverģentu un nenobīdītu parametru vērtējumu iegūšanai var izmantot viena vienādojuma modeli:

$$\Delta(m - p)_t = c_1 \Delta y_t + c_2 \Delta r_t + c_3 (m - p)_{t-1} + c_4 y_{t-1} + c_5 r_{t-1} + c_6 + u_t \quad [25].$$

Šā vienādojuma parametru vērtējumi attēloti 4. tabulā (iekavās norādītas koeficientu t -statistikas). Koeficienti c_1 un c_2 apzīmē īstermiņa elastības, koeficients c_3 norāda uz ātrumu, kādā modeļa parametri atgriežas līdzsvarā, bet no koeficientiem c_4 un c_5 iespējams aprēķināt ilgtermiņa elastības starp modeļa parametriem. Tabulā apkopotie rezultāti ļauj secināt, ka, pirmkārt, analizētajā laika posmā Latvijā bija novērojama samērā augsta naudas pieprasījuma ienākumu ilgtermiņa elastība – reālajam ienākumu līmenim pieaugot par 1%, plašās naudas daudzums apgriezībā palielinājās vidēji par 2.3–2.4%, tādējādi saskaņā ar naudas kvantitātes teoriju samazinot naudas aprites ātrumu vidēji par 1.3–1.4%. Otrkārt, kā rāda koeficientu vērtējumu t -statistikas, gan īstermiņa, gan ilgtermiņa naudas pieprasījuma reālo procentu likmju elastības ir statistiski nenozīmīgas, un vienkāršotā regresijas vienādojuma parametru vērtējumi ir samērā noturīgi attiecībā pret procentu likmju neietveršanu modeli (t.i., dinamiskās specifiskācijas vienkāršošana nepasliktina modeļa statistiskās īpašības, ko apliecina stabilitātes testi; sk. 2. pielikumu). Šos abus faktus galvenokārt var izskaidrot ar Latvijas tautsaimniecības attīstības īpatnībām šajā laika periodā.

4. tabula

NAUDAS PIEPRASĪJUMA FUNKCIJAS NOVĒRTĒJUMS LATVIJĀ (1996–2003)

Δy	Δy_{t-1}	Δr	Δr_{t-1}	$\Delta(m-p)_{t-1}$	$(m-p)_{t-1}$	y_{t-1}	r_{t-1}	c
1.0862 (4.9103)					-0.5419 (-4.1396)	1.2729 (4.0916)		-8.1455 (-4.072)
$R^2_{adj} = 0.48$, DW = 1.93								
Breiša–Godfreja AR(4): F -statistika = 0.21 (p -vērtība = 0.93)								
Heteroscedasticitātes tests: F -statistika = 0.67 (p -vērtība = 0.67)								
ARCH(1): F -statistika = 0.31 (p -vērtība = 0.58)								
1.0736 (4.1628)	-0.3764 (-1.0192)	6.870×10^{-4} (0.2184)	1.188×10^{-3} (0.4420)	0.2230 (1.501)	-0.6644 (-3.721)	1.5797 (3.7004)	-1.714×10^{-3} (-0.7480)	-10.124 (-3.6894)
$R^2_{adj} = 0.43$, DW = 2.31								
Breiša–Godfreja AR(4): F -statistika = 1.27 (p -vērtība = 0.31)								
Heteroscedasticitātes tests: F -statistika = 0.70 (p -vērtība = 0.76)								
ARCH(1): F -statistika = 0.17 (p -vērtība = 0.68)								

Pirmkārt, starp banku īstenoto tautsaimniecības kreditēšanu un noguldījumu veidošanas pastāv abpusēja saistība un kreditēšanas uzplaukuma periodā var būt vērojams straujš naudas apjoma pieaugums. No vienas puses, ilgtermiņa noguldījumi veido banku kreditresursus, kas ļauj bankām aktīvāk izsniegt ilgtermiņa aizdevumus. No otras puses, kreditēšana, kas īstermiņā palielina pieprasījuma noguldījumu apjomu, naudas aprites procesā ietekmē arī ilgtermiņa noguldījumu apjomu. Ilgāko termiņu noguldījumu apjoma palielināšanās liecina par naudas kā uzkrājumu veidošanas līdzekļa pieprasījumu.

Otrkārt, naudas pieprasījumu var veicināt arī nepietiekami attīstītais finanšu tirgus, kurā nav daudzveidīgu kapitāla un uzkrājumu radīšanas iespēju, kas veidotu alternatīvu naudas noguldījumiem bankās. Ja aktīvas kreditēšanas posmā, kad līdzekļu ieplūde tautsaimniecībā palielina naudas plūsmas un tautsaimniecības dalībnieku ienākumus, nav plašu alternatīvu ieguldījumiem ienesīgākos, bet vienlaikus likvīdos aktīvos, naudas kā vērtības uzkrāšanas līdzekļa loma pieaug un palielinās naudas pieprasījums.

20. gs. 90. gadu otrā pusē Latvijas finanšu sektoram un visai tautsaimniecībai bija sarežģīts un daudziem riskiem pakļauts attīstības periods. Neraugoties uz panākumiem makroekonomiskajā stabilizācijā, pēc 1995. gada banku krīzes krasi auga neuzticība banku sektoram, tāpēc bankas izjuta ilgtermiņa kreditresursu trūkumu. Savukārt diezgan neskaidrās tautsaimniecības attīstības un izaugsmes perspektīvas apgrūtināja uzņēmējdarbības projektu vērtēšanu, kas ierobežoja kredītu pieejamību plašam tautsaimniecības dalībnieku lokam. Ilgtermiņa kredītus izsniedza galvenokārt zema riska projektiem. Ievērojama kredītu daļa tika izsniegta lielajiem uzņēmumiem. Savukārt privātpersonu kreditēšana atradās sākumstadijā, nekustamā īpašuma tirgus nebija pietiekami attīstīts, bet plaša mēroga hipotekārā kreditēšana nebija sākusies pārāk augsto procentu likmju dēļ. Tādējādi ilgtermiņa aizdevumu procentu likmes bija svārstīgākas

un vidēji zemākas par īstermiņa kredītu procentu likmēm, tāpēc mazāk reprezentatīvas kā kredītu cenas mērs.

Ierobežotais kredītu pieprasījums zema riska projektiem un samērā spēcīgā banku konkurence lielo uzņēmumu kredītēšanas tirgus sektorā rosināja bankas meklēt alternatīvas līdzekļu ieguldīšanas iespējas ārpus Latvijas. Šādu alternatīvu ar šķietami zemu risku bankas saskatīja Krievijas īstermiņa parāda vērtspapīros, kuru ienesīguma likmes, padziļinoties Krievijas finanšu atkarībai no papildu finanšu resursu piesaistes, kļuva aizvien pievilcīgākas. Tomēr labvēlīgais klimats īstermiņa finanšu ieguldījumiem neturpinājās ilgi. Krievijas 1998. gada finanšu krīzes dēļ Latvijas bankas cieta ievērojamus zaudējumus, kas mazināja uzticību banku sektoram. Noguldītāju reakcija vēl vairāk vājināja banku sektoru, kura kredītpolitika kļuva sevišķi piesardzīga.

Latvijas tautsaimniecībā 2000. gada sākums ieskicēja robežšķirtni starp tautsaimniecības pārstrukturēšanas un dinamiskas attīstības periodu. Pārvērtējot ieguldījumu ienesīguma un riska attiecības ārvalstu tirgos un atgūstoties no Krievijas tirgū gūtajiem zaudējumiem, Latvijas bankas pievērsās iekšzemes kredītēšanai, kas saasināja konkurenci un, pazeminoties aizdevumu procentu likmēm, veicināja vispārēju kredītu pieejamību. Ārvalstu banku aktivitāte ievērojami pastiprināja banku konkurenci un veicināja ilgtermiņa finanšu resursu piesaisti. Līdztekus šiem faktoriem jāmin procentu likmju kritums pasaules finanšu tirgos, veicinot kredītu procentu likmju samazināšanos. Šie procesi bija atspēriena punkts Latvijas tautsaimniecības plaša mēroga kredītēšanai, kas vairoja tautsaimniecības izaugsmes perspektīvas, veicināja nekustamā īpašuma tirgus attīstību un palielināja iekšējā pieprasījuma ieguldījumu tautsaimniecības izaugsmē.

Ņemot vērā krasi atšķirīgo banku sektora darbību 20. gs. 90. gadu beigās un pēdējos četros gados, mērķtiecīgi nošķirt vienu laika posmu no otra un izvērtēt naudas pieprasījuma parametru iespējamās atšķirības šajos periodos.

Sadalot makroekonomisko rādītāju laikerindas divos periodos, izmantojamās izlases apjoms sarūk līdz 16 novērojumiem. Nav iespējama analīze, balstoties uz iepriekš izmantoto metodiku. Ņemot vērā iepriekš veiktajā analizē gūtos rezultātus, kas apliecina naudas pieprasījuma līdzsvara sakarības ciešumu, analizē iespējams izmantot vienkāršāku modeli, aprobežojoties ar naudas pieprasījuma līdzsvara sakarības analīzi katrā izlases periodā, kā tas redzams 5. tabulā.

Kā rāda regresijas analīzes rezultāti, naudas pieprasījuma ienākumu elastība abos periodos neatšķiras statistiskās kļūdas robežās, kas apliecina naudas pieprasījuma un ienākumu līmeņa sakarības stabilitāti. Lai gan procentu likmju elastība nevienā periodā nav statistiski nozīmīga, tomēr izlases periodā no 2000. gada līdz 2003. gadam naudas pieprasījuma procentu likmju elastības zīme saskan ar teoriju. Saskaņā ar procentu likmju elastības vērtējumu reālo procentu likmju palielināšanās par vienu procentu punktu, saglabājoties monetārajam līdzsvaram, izraisa naudas apjoma kritumu aptuveni

5. tabula

NAUDAS PIEPRASĪJUMA NOVĒRTĒJUMS LATVIJĀ DIVOS IZLASES PERIODOS

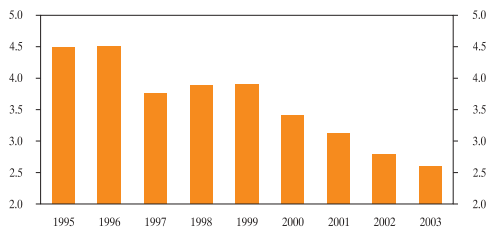
1996–1999			2000–2003		
<i>c</i>	<i>y</i>	<i>r</i>	<i>c</i>	<i>y</i>	<i>r</i>
-15.714 (-8.9024)	2.4408 (9.4939)	1.0770×10^{-3} (0.3147)	-14.449 (-9.2474)	2.2652 (13.008)	-3.0270×10^{-3} (-0.2910)
R ² = 0.95 DW = 1.38			R ² = 0.98 DW = 1.88		

par 0.3%. Tomēr, ņemot vērā straujo tautsaimniecības izaugsmi un procentu likmju nelielu svārstību diapazonu aplūkotajā periodā, arī dinamiskas kreditēšanas attīstības periodā, procentu likmju ietekmi uz naudas pieprasījumu ievērojami pārspēj ienākumu līmeņa pārmaiņu ietekme. Tomēr tas, ka otrajā izlases periodā procentu likmju ietekme palielinājusies (lai gan kāpums nav statistiski nozīmīgs, mazā izlases apjoma dēļ procentu likmju nozīmes pieaugumu nevar pilnīgi neņemt vērā), liecina, ka, attīstoties tautsaimniecībai un augot kreditēšanas apjomam, procentu likmju ietekme nākotnē varētu nostiprināties.

Plašās naudas aprites ātrums samazinājies abos izlases periodos (sk. 1. att.). Sevišķi strauji plašās naudas aprites ātrums samazinājies pēdējos četros gados. Tas saistīts ar straujo tautsaimniecības izaugsmi un kreditēšanas attīstību, vienlaikus saglabājoties zemi inflācijai.

1. attēls

PLAŠĀS NAUDAS APRITES ĀTRUMS
LATVIJĀ



Tomēr, lai gan plašās naudas aprites ātrums pēdējos gados ievērojami sarucis, tas joprojām pārsniedz Centrāleiropas valstu un jo īpaši attīstīto rietumvalstu līmeni (sk. 6. tabulu), ko var skaidrot ar ienākumu un uzkrājumu līmeņu atšķirībām – saskaņā ar Eurostat aprēķiniem vidējais ienākumu līmenis Latvijā 2003. gadā joprojām bija zemākais ES valstīs.

Vērtējot plašās naudas modeļa prognozēšanas īpašības, jāatzīmē naudas pieprasījuma līdzsvara sakarības ievērojamā izskaidrospēja, kas izlases ietvaros nodrošina augstu modeļa prognožu precizitāti. Tas apvienojumā ar līdz šim novēroto stabilo sakarību

6. tabula

PLAŠĀS NAUDAS APRITES ĀTRUMS

Latvija*	Polija*	Igaunija*	Ungārija*	Slovākija*	Vācija**	ASV**	Lielbritānija***
2.60	2.38	2.31	2.11	1.59	1.44	1.25	1.03

* M2

** M3

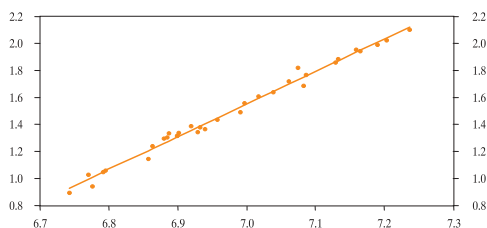
*** M4

starp naudas daudzumu apgrozībā un ienākumu līmeni ļauj lietot novērtēto naudas pieprasījuma funkciju prognozēšanas nolūkā (sk. 2. att.).

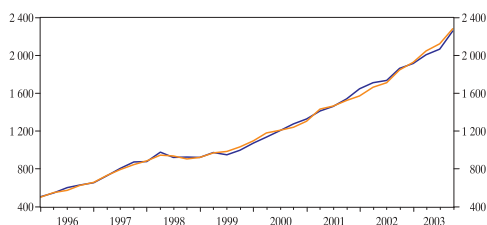
2. attēls

PLAŠĀS NAUDAS PROGNOZĒŠANA, IZMANTOJOT NAUDAS PIEPRASĪJUMA MODELI

$$(m - p = a + by)$$



— M2X
— M2X modeļa prognoze



Naudas pieprasījuma funkciju var izmantot monetāro rādītāju prognozēšanai, un, apvienojot to ar naudas piedāvājuma modeli naudas reizinātāja prognozēšanai, iespējams savlaicīgi paredzēt likviditātes situācijas attīstību. Ņemot vērā naudas pieprasījuma stabilitāti un diezgan īso monetārā līdzsvara atjaunošanās laiku, plašo naudu var izmantot par operatīvu ekonomiskās aktivitātes indikatoru, jo plašās naudas rādītājus publicē ievērojami agrāk nekā datus par IKP dinamiku.

Balstoties uz novērotajām sakarībām, arī turpmāk, Latvijā turpinoties tautsaimniecības izaugsmei, palielināsies ienākumu apjoms, kas savukārt izraisīs naudas apjoma pieaugumu. Neraugoties uz intensīvo kreditēšanu, izsniegto kredītu apjoms Latvijā vēl nav sasniedzis piesātinājuma līmeni un, ņemot vērā tautsaimniecības attīstības perspektīvas, gaidāma arī turpmāka tautsaimniecības monetizācija. Gaidāma plašās naudas aprites ātruma tālāka samazināšanās (tas ir priekšnosacījums pašreizējās naudas pieprasījuma funkcijas stabilitātei) līdz līmenim, kāds ir citās ES valstīs. Tādējādi fakts, ka naudas

daudzums apgrozībā pieaug straujāk par ienākumu līmeni, nerada tiešu inflācijas spiedienu, tāpēc nav pamata satraukumam par pārāk brīvu monetāro politiku. Tomēr plašās naudas aprites ātruma samazināšanās pašreizējā tempā nākotnē, visticamāk, neturpināsies, bet, aprites ātrumam tuvojoties attīstīto Eiropas valstu līmenim, krituma temps palēnināsies.¹ Tādējādi Latvijā kļūs ciešāka sakarība starp ienākumu līmeņa un naudas daudzuma apgrozībā pieauguma tempu, un pārāk straujš naudas daudzuma apgrozībā kāpums norādīs uz potenciālajiem inflācijas draudiem.

¹ Piemēram, ECB monetārā politika balstīta uz pieņēmumu, ka plašās naudas aprites ātrums EMS valstīs gadā vidēji samazinās par 0.5–1.0%.

SECINĀJUMI

Balstoties uz ekonomikas teorijām, kas ieskicē galvenos naudas pieprasījuma ietekmētājus – ienākumu līmeņa un procentu likmju pārmaiņas –, pētījumā veikta plašās naudas pieprasījuma Latvijā ekonometriskā analīze. Izmantotā modeļa mainīgo vektoru veido reālais plašās naudas piedāvājums, IKP 2000. gada salīdzināmajās cenās un reālā ilgtermiņa noguldījumu procentu likme.

Analīzes rezultātā konstatēts, ka pastāv stabila naudas pieprasījuma līdzsvara sakarība un IKP un reālās noguldījumu procentu likmes ir eksogēnas attiecībā pret līdzsvara sakarības parametriem. Līdzsvara korekcijas VEC modeļa līdzsvara parametru ierobežojumu testi liecina, ka līdzsvara atjaunošanās dinamiku nosaka vienīgi naudas daudzuma pārmaiņas un īstermiņa naudas piedāvājuma pārmaiņām neseko IKP un procentu likmju pārmaiņas. Tādējādi naudas pieprasījuma viena vienādojuma regresijas modeļa parametru vērtējumiem nebūs ar izskaidrojošo mainīgo endogenitāti saistītās nobīdes.

Analizējot modeļa parametru vērtības, jāatzīmē – samērā augstā naudas pieprasījuma ienākumu ilgtermiņa elastības koeficients (aptuveni 2.3–2.4%) nozīmē, ka naudas aprites ātrumam piemīt izteikta samazināšanās tendence. Turklāt naudas pieprasījumu raksturo ātrs līdzsvara atjaunošanās process – līdzsvara atjaunošanās ātruma vērtējums ir aptuveni 0.54. Augsta ienākumu elastība raksturo ekonomisko attīstību tautsaimniecības straujas monetizācijas fāzē, bet, no otras puses, šādu elastības vērtību nevar nepārprotami interpretēt kā ilgtermiņa elastību. Kaut arī pētījumā aplūkotajā periodā naudas rādītājus un ienākumu līmeni saista stabila sakarība, tomēr turpmāk, pieaugot ienākumu līmenim, naudas aprites ātrums mazināsies, tādējādi mazinot arī naudas pieprasījuma ienākumu elastību.

Ekonometriskās analīzes rezultāti liecina, ka naudas pieprasījuma reālo procentu likmju elastība ir statistiski nenozīmīga. Tomēr, analizējot šos rezultātus, jāņem vērā, ka statistiskās secināšanas kritēriju jauda atkarīga gan no novērojumu skaita, gan sakarības ciešuma. Mazos izlases periodos samērā vāji skaidrojošie faktori gandrīz nav atšķirami no nenozīmīgiem, tāpēc ar statistiskās secināšanas metodēm nevar gūt nepārprotamu atbildi par tādu procesu klātesamību, kuri saskaņā ar ekonomikas teoriju ir samērā vāji, bet tomēr nozīmīgi monetārās politikas analīzē. Turklāt jāņem vērā, ka pēdējos 3–4 gados, attīstoties kreditēšanai, procentu likmju ietekme uz naudas pieprasījumu gan nedaudz, tomēr palielinās.

Kaut gan prognozēšanai veidotajos modeļos statistiski nenozīmīgo faktoru neietveršana ir vispārpieņemta prakse, lai gūtu efektīvāku statistiski nozīmīgo parametru vērtējumu, tomēr modeļos, kuri paredzēti makroekonomisko procesu analīzei, arī kvantitatīvi nelielas sakarības ir svarīgas, lai sniegtu ekonomiski interpretējamu un saturīgu modeļa simulāciju īpašības. Ņemot vērā, ka iegūtās procentu likmju elastības kvalitatīvā aspektā ir ekonomiski izskaidrojamas – mazinoties reālajām noguldījumu procentu

likmēm, kaut nedaudz, tomēr samazinās naudas pieprasījums un ilgtermiņa elastība ievērojami pārsniedz atbilstošo īstermiņa elastību, – iegūtais modelis izmantojams, arī analizējot monetārās politikas ietekmi.

Lai gan Latvijas tautsaimniecību raksturo stabils naudas pieprasījums, tomēr, analizējot naudas pieprasījuma izmantošanas iespējas monetārās politikas īstenošanā, jāņem vērā cenu un procentu likmju veidošanās specifika valstī ar mazu un atvērtu tautsaimniecību fiksēta valūtas kursa apstākļos. Īstenojot fiksēta valūtas kursa stratēģiju, valstī ar mazu un atvērtu tautsaimniecību gandrīz nav iespējams līdztekus valūtas kursa stabilitātei noteikt no piesaistes valūtas procentu likmēm neatkarīgas procentu likmes.

Ilgtermiņa perspektīvā inflācija ir monetārs fenomens, tomēr vidējā termiņā cenu veidošanos Latvijā būtiski ietekmē tirgojamo preču cenu līmenis tirdzniecības partnervalstīs un administratīvi regulējamo cenu pārmaiņas, bet naudas apjoma kāpums tieši varētu ietekmēt vienīgi netirgojamo preču cenas. Lai gan līdz ar labklājības pieaugumu netirgojamo preču cenu īpatsvars patēriņa grozā palielinās, tomēr administratīvi neregulējamo netirgojamo preču īpatsvars joprojām ir aptuveni divreiz mazāks nekā attīstītajās Eiropas valstīs. Tādējādi plašās naudas apjoma kontrole nav piemērota precīzai inflācijas kontrolei vidējā termiņā, kurā ar monetāro politiku iespējams ietekmēt tautsaimniecības pieprasījumu. Turklāt zemā procentu likmju elastība un Latvijas Bankas ierobežotās iespējas ietekmēt procentu likmes, vienlaikus nodrošinot valūtas kursa stabilitāti, pilnībā liedz izmantot monetāros rādītājus kā monetārās politikas starpmērķus un stiprina atziņu, ka valstī ar mazu un atvērtu tautsaimniecību monetāro rādītāju kontroles stratēģija nav piemērota.

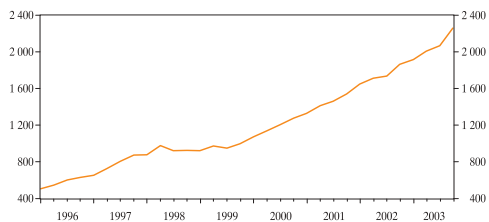
Neraugoties uz minētajiem naudas pieprasījuma funkcijas izmantošanas ierobežojumiem, naudas pieprasījuma stabilitāte sniedz iespēju izmantot naudas rādītājus par ekonomiskās aktivitātes indikatoriem. Ņemot vērā ciešo sakarību starp plašo naudu un naudas pieprasījuma faktoriem, apvērsto naudas pieprasījuma funkciju var izmantot IKP operatīvai novērtēšanai.

Naudas pieprasījuma funkcija var sniegt zināmu ieguldījumu monetārās politikas īstenošanā. Izmantojot naudas pieprasījuma funkciju un modelējot naudas multiplikācijas procesu, iespējams prognozēt bankām atbilstoši gaidāmajam tautsaimniecības attīstības un kreditēšanas tempam nepieciešamo rezervju apjomu. Tādējādi naudas pieprasījuma un piedāvājuma modeļus var izmantot, īstenojot banku likviditātes vadišanas politiku.

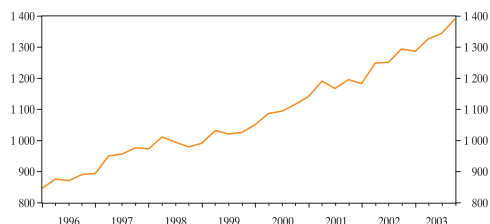
1. pielikums

IZMANTOTO RĀDĪTĀJU LAIKRINDU GRAFISKIE ATTĒLI

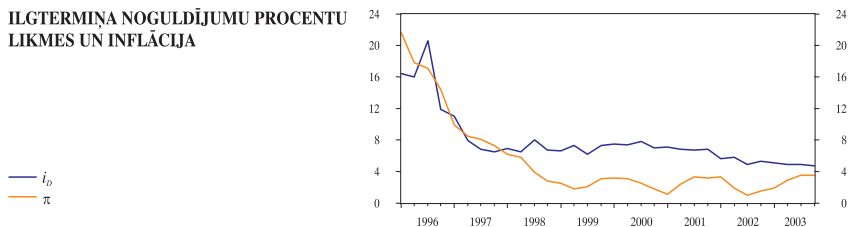
PLAŠĀ NAUDA M2X
(milj. latu)



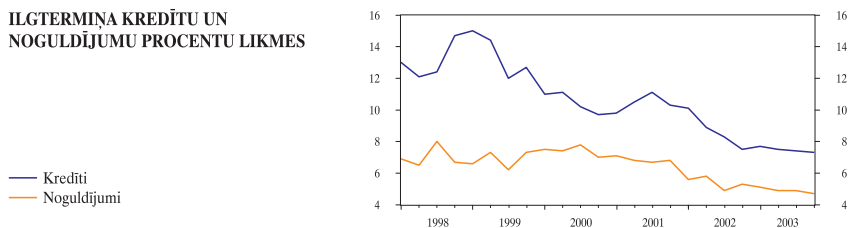
REĀLAIS IKP
(milj. latu)



ILGTERMIŅA NOGULDĪJUMU PROCENTU
LIKMES UN INFLĀCIJA



ILGTERMIŅA KREDĪTU UN
NOGULDĪJUMU PROCENTU LIKMES

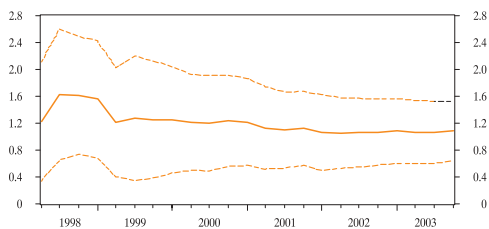


2. pielikums

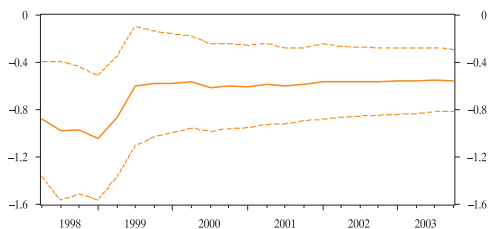
NAUDAS PIEPRASĪJUMA MODEĻA STABILITĀTES TESTI

REKURSĪVO KOEFICIENTU STABILITĀTES TESTI

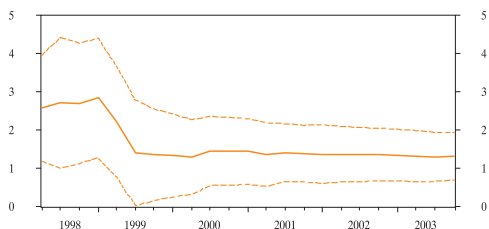
— Δy rekursīvais koeficients
- - - ± 2 standartklūdas



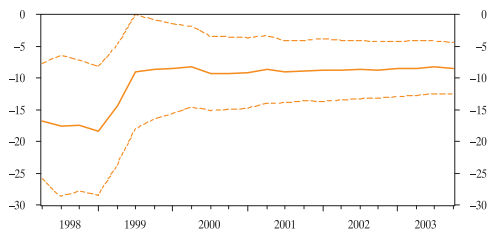
— $(m-p)_{-1}$ rekursīvais koeficients
- - - ± 2 standartklūdas



— y_{-1} rekursīvais koeficients
- - - ± 2 standartklūdas

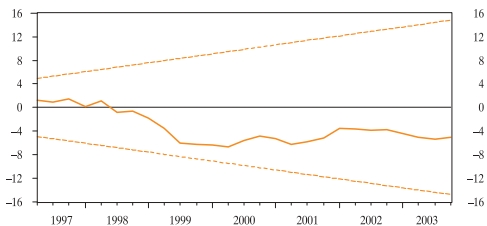


— c rekursīvais koeficients
- - - ± 2 standartklūdas

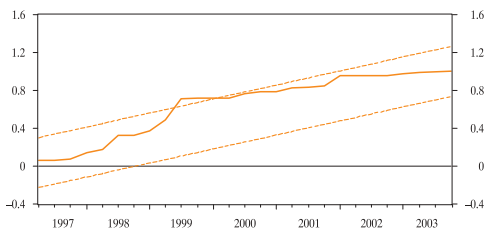


**KUMULATĪVO SUMMU CUSUM UN
CUSUMQ MODEĻA STABILĪTĀTES TESTI**

— CUSUM
- - - 5% nozīmības līmenis



— CUSUMQ
- - - 5% nozīmības līmenis



LITERATŪRA

1. Akaike, H. "A New Look at the Statistical Model Identification." *IEEE Transactions Automatic Control*, AC-19, No. 6, 1974, pp. 716–723.
2. Banerjee, A.; Hendry, D. F. "Testing Integration and Cointegration: an Overview." *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 54, No. 3 (1992): pp. 225–255.
3. Baumol, W. J. "The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach." *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 66, No. 4 (1952): pp. 545–556.
4. Beyer, A. "Modelling Money Demand in Germany." *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 13, No. 1 (1998): pp. 57–76.
5. Brand, C.; Cassola, N. "A Money Demand System for Euro Area M3." *ECB Working Paper*, No. 39, 2000.
6. Brown, R. L.; Durbin, J.; Evans, J. M. "Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships over Time." *Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Methodological)*, Vol. 37, No. 2 (1975): pp. 149–192.
7. Buscher, H. S.; Frowen, St. F. "The Demand for Money in the US, UK, Japan and West Germany. An Empirical Study of the Evidence since 1973." In: Frowen, St. F. (ed.). "Monetary Theory and Monetary Policy. New Tracks for the 1990s." New York: St. Martin's Press, 1993, pp. 123–170.
8. Carr, J.; Darby, M. R. "The Role of Money Supply Shocks in the Short-Run Demand for Money." *Journal of Monetary Economics*, Vol. 8, No. 2 (1981): pp. 183–199.
9. Chow, G. C. "On the Long-Run and Short-Run Demand for Money." *The Journal of Political Economy*, Vol. 74, No. 2, April (1966): pp. 111–131.
10. Dolado, J. J.; Jenkinson, T.; Sosvilla-Rivero, S. "Cointegration and Unit Roots." *Journal of Economic Surveys*, Vol. 4, No. 3 (1990): pp. 249–273.
11. Engle, R. F.; Granger, C. W. J. "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing." *Econometrica*, Vol. 55, No. 2 (1987): pp. 251–276.
12. Engle, R. F.; Hendry, D. F.; Richard, J. F. "Exogeneity." *Econometrica*, Vol. 51, No. 2 (1983): pp. 277–304.
13. Ericsson, N. R.; Hendry, D. F.; Mizon, G. E. "Exogeneity, Cointegration, and Economic Policy Analysis." *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 16, No. 4 (1998): pp. 370–387.
14. Fisher, I. "The Purchasing Power of Money." Macmillan, 1911.
15. Friedman, M. "The Quantity Theory of Money: a Restatement." In: Friedman, M. (ed.). "Studies in the Quantity Theory of Money." The University of Chicago Press, 1956, pp. 3–21.
16. Gerdesmeier, D. "The Role of Wealth in Money Demand." *Discussion Paper*, No. 5/96, Deutsche Bundesbank, 1996.
17. Hansen, B. E. "Methodology: Alchemy or Science: Review Article." *The Economic Journal*, Vol. 106, Issue 438 (1996): pp. 1398–1413.
18. Hallmann, J. J.; Porter, R. D.; Small, D. H. "Is the Price Level Tied to the M2 Aggregate in the Long Run?" *The American Economic Review*, Vol. 81, No. 4 (1991): pp. 841–858.
19. Hatanaka, M. "Time-Series-Based Econometrics: Unit Roots and Cointegration." Oxford University Press, 1996.
20. Hendry, D. F. "Dynamic Econometrics." Oxford University Press, 1995.

21. Hendry, S. "Long-Run Demand for M1." *Working Paper*, 95–11, Bank of Canada, 1995.
22. Johansen, S. "Statistical Analysis of Cointegration Vectors." *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12 (1988): pp. 231–254.
23. Johansen, S.; Juselius, K. "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration: With Applications to the Demand for Money." *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 52, No. 2 (1990): pp. 169–210.
24. Keynes, J. M. "The General Theory of Employment, Interest and Money." 1936.
25. MacKinnon, J. G. "Critical Values for Cointegration Tests." In: Engle, R. F.; Granger, C. W. J. (eds.). "Long Run Economic Relationship: Readings in Cointegration." Oxford University Press, 1991, pp. 266–276.
26. Mishkin, F. S. "The Economics of Money, Banking, and Financial Markets." Fifth Edition, Addison Wesley Longman, 1998.
27. Muscatelli, V. A.; Hurn, S. "Cointegration and Dynamic Time Series Models." *Journal of Economic Surveys*, Vol. 6, No. 1 (1992): pp. 1–43.
28. Ripatti, A. "Econometric Modelling of the Demand for Money in Finland." Bank of Finland, 1994.
29. Scharnagl, M. "Monetary Aggregates with Special Reference to Structural Changes in the Financial Markets." *Discussion Paper*, No. 2/96, Deutsche Bundesbank, 1996.
30. Tobin, J. "The Interest-Elasticity of Transactions Demand for Cash." *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 38, No. 3 (1956): pp. 241–247.
31. Tobin, J. "Liquidity Preference as Behavior Towards Risk." *The Review of Economic Studies*, Vol. 25, No. 2 (1958): pp. 65–86.
32. Varian, H. R. "The Nonparametric Approach to Demand Analysis." *Econometrica*, Vol. 50, No. 4 (1982): pp. 945–973.

Latvijas Banka
K. Valdemāra ielā 2a, Rīgā, LV-1050
Tālrunis: 702 2300 Fakss: 702 2420
<http://www.bank.lv>
info@bank.lv
Iespiests *Premo*