

ACADEMIA DE STUDII ECONOMICE DIN MOLDOVA

**Cu titlu de manuscris
C.Z.U: 303.72:[338.23:336.74]+338.27(478)(043)**

MIJA SIMION

**UTILIZAREA METODELOR STATISTICE ȘI
ECONOMETRICE ÎN FUNDAMENTAREA POLITICII
MONETARE ORIENTATĂ SPRE STABILITATEA
PREȚURILOR**

SPECIALITATEA: 523.02. STATISTICĂ ECONOMICĂ

Teza de doctor în științe economice

Conducător științific:



PÂRȚACHI Ion,
doctor în științe economice,
profesor universitar

Autor:



CHIȘINĂU, 2022

© Mija Simion, 2022

CUPRINS

ADNOTARE	5
LISTA TABELELOR	8
LISTA FIGURILOR	9
LISTA ABREVIERILOR	11
INTRODUCERE	12
1. FUNDAMENTAREA TEORETICO-METODOLOGICĂ A UTILIZĂRII MODELELOR ECONOMETRICE ȘI STATISTICE CA PARTE COMPONENTĂ A POLITICII MONETARE	21
1.1. Aspecte conceptuale privind tehnicile statistice de modelare	21
1.2. Caracteristici și principii ale elaborării previziunilor macroeconomice	29
1.3. Aspecte generale privind stabilitatea prețurilor prin prisma politicii monetare.	35
1.4. Sursele de date statistice privind prețurile – puncte de pornire în analize statistice	43
1.5. Concluzii la capitolul 1	46
2. PROCESUL DE MODELARE ECONOMETRICĂ A POLITICII MONETARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA	49
2.1. Aspectele metodologice ale mecanismului de transmisie și analiza statistică a indicatorilor macroeconomici relevanți din perspectiva politicii monetare	49
2.2. Tehnici statistice și econometrice utilizate pentru estimarea variabilelor neobservabile. Cazul cererii agregate.	55
2.3. Modelarea cadrului macroeconomic, prin prisma științelor economice și econometrice	64
2.3.1. Cererea agregată	67
2.3.2. Prețuri	68
2.3.3. Curs de schimb și regula de politică monetară	70
2.3.4. Parametrizarea modelului	71
2.3.5. Tehnici statistice privind intervale de variație	79
2.4. Concluzii la capitolul 2	81
3. TEHNICI MODERNE DE ANALIZĂ STATISTICĂ ȘI MODELARE ECONOMETRICĂ UTILIZATE ÎN FUNDAMENTAREA POLITICII MONETARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA	83
3.1. Aplicarea tehnicilor econometrice privind crearea indicatorului de sentiment pentru activitatea economică în perioada curentă (NOWCAST)	83
3.2. Aplicarea modelelor econometrice de regresie liniară multifactorială pentru prognoza prețurilor	91
3.2.1. Inflația de bază	92
3.2.2. Prețurile produselor alimentare	98
3.3. Aplicarea tehnici econometrice de corectare a erorilor vectoriale pentru prognoza prețurilor la combustibili	101
3.4. Concluzii la capitolul 3	106
4. INSTRUMENTAR STATISTIC ȘI ECONOMETRIC UTILIZAT ÎN ESTIMAREA EFECTELOR DE RUNDA A DOUA ASUPRA	108

PREȚURILOR ȘI DE EVALUARE A POLITICII MONETARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA	
4.1. Tehnici econometrice de estimare a efectelor de runda a doua asupra inflației de bază în R. Moldova	108
4.1.1. Impactul prețurilor la petrol și produse alimentare pe piețele internaționale asupra inflației de bază	112
4.1.2. Impactul prețurilor la combustibili și produse alimentare din cadrul IPC asupra inflației de bază	114
4.2. Tehnici de evaluare a condițiilor monetare	118
4.3. Tehnici statistice de evaluare a abaterilor prognozelor inflației	121
4.4. Concluzii la capitolul 4	126
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	128
BIBLIOGRAFIE	133
ANEXE	145
Anexa A.1. Structura modelului macroeconomic, prin prisma științelor economice și econometrice	145
Anexa A.2. Reprezentarea ecuațiilor de măsurare și tranziție în cadrul modelului DFM	151
Anexa A.3. Codurile pentru dezvoltarea modelului factorului dinamic DFM pentru evaluare timpurie a evoluției a activității economice cu ajutorul aplicației GAUSS.	152
Anexa A.4. Codurile pentru dezvoltarea modelelor de prognoză pentru inflația de bază și prețurile produselor alimentare cu ajutorul aplicația de calcul EViews	157
Anexa A.5. Certificate de implementare a rezultatelor cercetării	158
A.5.1 Certificat de implementare a rezultatelor cercetării eliberat de Banca Națională a Moldovei	158
A.5.2 Certificat de implementare a rezultatelor cercetării eliberat de Academia de Studii Economice din Moldova	159
A.5.3 Certificat de implementare a rezultatelor cercetării eliberat de Departamentul Politică Monetară a Băncii Naționale a Moldovei	160
Declarația privind asumarea răspunderii	161
CURRICULUM VITAE AL AUTORULUI	162

ADNOTARE

Mija Simion: "Utilizarea metodelor statistice și econometrice în fundamentarea politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor", teză de doctor în științe economice, specialitatea: 523.02 - statistică economică, Chișinău, 2022

Structura tezei: introducere, 4 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 127 titluri, 7 anexe, 112 pagini de text de bază, 51 figuri, 15 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 14 lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: inflație, politică monetară, modele econometrice, metodologie statistică, stabilitatea prețurilor, dispersie.

Scopul și obiectivele lucrării: este de a contribui la soluționarea problemei studiate prin elaborarea și dezvoltarea metodelor și tehnicilor statistice pentru fundamentarea politicii monetare în vederea asigurării stabilității prețurilor și menținerea acestora la un nivel scăzut cu deviații mici.

Obiectivele cercetării: argumentarea conceptuală privind politica monetară orientată spre stabilitatea prețurilor; fundamentarea teoretico-metodologică a modelelor econometrice și statistice utilizate prin prisma politicii monetare; aplicarea metodelor econometrice și statistice în vederea determinării tendințelor, pentru perioada efectivă, a indicatorilor macroeconomici relevanți; elaborarea și dezvoltarea modelelor econometrice de prognoză a indicatorilor macroeconomici pe termen scurt, inclusiv al prețurilor; dezvoltarea cadrului de analiză prin prisma unui model general, cu funcții de impuls-răspuns și de evaluare ex-ante a prognozelor; elaborarea modelului econometric de identificare a efectelor de runda a doua asupra prețurilor, în special inflației de bază; dezvoltarea tehnicilor statistice de evaluare a abaterilor prognozelor inflației.

Noutatea și originalitatea științifică: derivă din tema acesteia, în continuu actuală, dar care nu a fost pe larg abordată în lucrările științifice de specialitate pe plan național. Lucrarea prevede dezvoltarea și prezentarea unui ansamblu vast de tehnici și modele econometrice utilizate în vederea fundamentarea politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor. Originalitatea științifică este determinată și de faptul că, la moment, multitudinea de date și accesul la informații statistice este pretutindeni, așadar, aspectul determinant, este îndemânarea și abilitatea utilizării tehnicilor econometrice ce sporesc considerabil priceperea de a înțelege comprehensiv și rapid informațiile din datele statistice și particularitățile specifice ale acestora, și care permit ulterior cu ușurință, extragerea valorii adăugate din ele.

Problema științifică importantă soluționată: rezidă în fundamentarea științifică și metodologică a rolului instrumentarului statistic și econometric utilizat în justificarea politicii monetare, care vizează asigurarea stabilității prețurilor. Elaborarea și dezvoltarea tehnicilor statistice în vederea determinării și fundamentării legăturilor cauzale între indicatorii economici relevanți, creării unui indice de sentiment pentru activitatea economică. Evaluării caracterului politicii monetare și abaterilor prognozelor inflației. Dezvoltării tehnicilor privind identificarea interdependențelor structurale dintre variabilele macroeconomice, a factorilor determinanți și cuantificării efectelor politicii monetare asupra stabilității prețurilor în cazul Republicii Moldova.

Semnificația teoretică și valoarea aplicativă: Cercetările efectuate pot servi în calitate de elemente conceptuale și metodologice în vederea continuării investigațiilor științifice din domeniul dat. Teza poate fi utilizată și ca suport bibliografic în procesul didactic din instituțiile de învățământ economic superior. În acest sens, lucrarea poate fi consultată pentru cursurile postuniversitare: econometrie, statistică, modelarea matematică, macroeconomie.

Implementarea rezultatelor științifice: Rezultatele obținute în urma cercetărilor efectuate au fost acceptate și confirmate de către Banca Națională a Moldovei și Academia de Studii Economice a Moldovei, prin certificatele de implementare.

ANNOTATION

Mija Simion: „Using of statistical and econometric methods in fundamentation of monetary policy oriented to price stability”, PhD thesis in economics, specialty: 523.02 - economic statistics, Chisinau, 2022

Thesis structure: introduction, 4 chapters, general conclusions and recommendations, bibliography of 127 titles, 7 annexes, 112 pages of basic text, 51 figures, 15 tables. The results are published in 14 scientific papers.

Keywords: inflation, monetary policy, econometric models, statistical methodology, price stability, dispersion.

The purpose of the research: to contribute to solving of the problem studied by drawing up, developing and implementing the statistical methods and techniques to substantiate the role of monetary policy in order to ensure the price stability and maintain it at a low level and with relatively small deviations over time.

The objectives of the research: the conceptual argumentation on monetary policy aimed at price stability; the theoretical-methodological substantiation of the econometric and statistical models used in terms of monetary policy; the application of econometric and statistical methods in order to determine the trends, for the effective period, of the relevant macroeconomic indicators; the development of econometric models for forecasting short-term macroeconomic indicators, including prices; the development of the analysis framework through the general model, with impulse-response function and ex-ante evaluation forecasts; the development of the econometric model for identifying the effects of the second round on core inflation; the development of statistical techniques for assessing deviations from inflation forecasts.

Scientific novelty and originality: derive from the subject, although continuously actual. The paper envisages the development and presentation of a wide range of techniques and econometric models used to substantiate the monetary policy aimed at price stability. Scientific originality is also determined by the fact that, now, the multitude of data and access to statistical information is everywhere, so the decisive aspect is the skills to use econometric techniques that greatly increase the ability to understand information comprehensively and quickly from statistical data, their specific feature, easily allowing the extraction of their added value. The scientific novelty of the paper is determined by the econometric tools developed to increase the abilities of analysis, forecasting and evaluation of monetary policy.

The important scientific problem solved: consists in substantiating scientifically and methodologically the role of the statistical and econometric instruments used for monetary policy fundamentation aimed at price stability. The development of the statistical techniques to determine and substantiate the causal links between relevant economic indicators, creation of a sentiment index for economic activity, assessment of the nature of monetary policy and inflation forecasts, development of techniques for identifying structural interdependencies between variables, and quantification of the monetary policy effects on price stability in the case of the Republic of Moldova.

The theoretical significance and the applicative value of the paper: the research can serve as conceptual and methodological elements for the future scientific investigations in this field. The thesis can also be used as a bibliographic support in the teaching process in higher economic education institutions. In this sense, the paper can be consulted for postgraduate courses: econometrics, statistics, mathematical modeling, macroeconomics.

Implementation of the scientific results: the results obtained from the research were accepted and confirmed by the National Bank of Moldova and the Academy of Economic Studies of Moldova via the implementation certificates.

АННОТАЦИЯ

Мижа Симион: „Использование статистических и эконометрических методов в обосновании денежно-кредитной политики, направленной на ценовую стабильность”, докторская диссертация по экономике, специальность: 523.02 - Экономическая статистика, Кишинев, 2022 г.

Структура диссертации: введение, 4 главы, общие выводы и рекомендации, библиография из 127 наименований, 7 приложений, 112 страниц основного текста, 51 рисунок, 15 таблиц. Результаты опубликованы в 14 научных статьях.

Ключевые слова: инфляция, денежно-кредитная политика, эконометрические модели, статистическая методология, ценовая стабильность, дисперсия.

Цель исследования: внести вклад в решение изучаемой проблемы путем разработки статистических методов и приемов обоснования денежно-кредитной политики, для обеспечения стабильности цен и поддержания их, с незначительными отклонениями, на низком уровне.

Задачи исследования: концептуальная аргументация денежно-кредитной политики; теоретико-методологическое обоснование эконометрических и статистических моделей, используемых в денежно-кредитной политике; применение эконометрических и статистических методов для определения динамики соответствующих макроэкономических показателей за текущий период; разработка и развитие общей эконометрической модели с функциями импульсного отклика и предварительной оценки прогнозов; разработка эконометрической модели для выявления влияния эффектов второго круга на цены базовой инфляции; разработка статистических методов оценки отклонений инфляции от прогнозов

Научная новизна и оригинальность: вытекает из самой темы, хотя и постоянно актуальной, но не получившей широкого освещения в специализированных научных работах на национальном уровне. В работе предусматривается разработка и представление широкого спектра методик и эконометрических моделей, используемых для обоснования денежно-кредитной политики обеспечивающей стабильность цен. Научная оригинальность определяется еще и тем, что в настоящий момент при множестве информационных потоков и большом количестве данных, решающим аспектом является умение пользоваться эконометрическими методами, которые значительно повышают способность быстро понимать информацию. Научная новизна определяется так же эконометрическим инструментарием используемым, для анализа, прогнозирования и оценки денежно-кредитной политики.

Важная решенная научная задача: заключается в научно-методическом аргументировании роли эконометрических инструментов, используемых при обосновании денежно-кредитной политики, направленной на обеспечение ценовой стабильности. Разработке и развитию статистических методик с целью определения и обоснования причинно-следственных связей между соответствующими экономическими показателями, создание индекса экономических настроений. Оценка характера денежно-кредитной политики и отклонение инфляции от прогнозов. Разработка методов выявления структурных взаимосвязей между макроэкономическими переменными, детерминантами и количественной оценкой воздействия денежно-кредитной политики на ценовую стабильность в случае Республики Молдова.

Теоретическая значимость и прикладная ценность диссертации: проведенное исследование может служить концептуальным и методологическим элементом для продолжения научных исследований в этой области. Диссертация также может быть использована в качестве библиографического обеспечения в учебном процессе в высших экономических учебных заведениях. Работа может быть рекомендована мастерам и аспирантам в качестве дополнительной литературы по эконометрике, статистике, математическому моделированию, макроэкономике.

Внедрение научных результатов: Результаты, полученные в исследованиях, были приняты Национальным Банком Молдовы и Молдавской Экономической Академией и подтверждены посредством сертификатов внедрения.

LISTA TABELELOR

Tabelul 1.1	Avantaje și dezavantaje ale regimurilor de politică monetară	40
Tabelul 1.2	Caracteristicile generale ale indicatorilor IPC și Deflator PIB	44
Tabelul 2.1	Descrierea variabilelor pentru blocul de ecuații privind cererea agregată	67
Tabelul 2.2	Descrierea variabilelor pentru blocul de ecuații privind prețurile	69
Tabelul 2.3	Descrierea variabilelor pentru blocul de ecuații privind regula de politică monetară și cursul de schimb	70
Tabelul 2.4	Rezultatele estimării Bayesiene pentru parametri ecuației cererii agregate	74
Tabelul 2.5	Rezultatele estimării Bayesiene pentru parametri blocului de ecuației a prețurilor	75
Tabelul 2.6	Rezultatele estimării Bayesiene pentru parametri ecuației cursului de schimb și regula de politică monetară	76
Tabelul 3.1	Indicator operativ pentru creșterea economică și a variabilelor exogene în R. Moldova, %	90
Tabelul 3.2	Rezultatele modelului de prognoză pentru inflația de bază în R. Moldova (aplicația EViews)	96
Tabelul 3.3	Rezultatele modelului de prognoză pentru prețurile produselor alimentare în R. Moldova (aplicația EViews)	99
Tabelul 3.4	Matricea coeficienților de regresie (stânga- nerestrict., dreapta – restrict.)	104
Tabelul 3.5	Indicatori statistici de evaluare a prognozei prețurilor la combustibili	105
Tabelul 4.1	Dinamica valorilor medii și ale volatilității inflației pe țări, %	121
Tabelul 4.2	Indicatori de poziție a erorilor de prognoză	124

LISTA FIGURILOR

Figura 1.1	Cadrul schematic de elaborare a unui model	31
Figura 1.2	Reprezentarea schematică a obiectivelor	35
Figura 1.3	Schema triunghiului trinității imposibile	38
Figura 1.4	Cadrul politicilor monetare în jurul globului	41
Figura 1.5	Aspectul general internațional al evoluției regimurilor monetare	42
Figura 1.6	Evoluția și structura componentelor IPC în R. Moldova, % anual	45
Figura 1.7	Caracteristicile și calculul IPC	46
Figura 2.1	Schema generală a mecanismului de transmisie	49
Figura 2.2	Schema privind propagarea efectelor prin canalul ratei dobânzii	50
Figura 2.3	Schema privind propagarea efectelor prin canalul cursului de schimb	51
Figura 2.4	Schema privind propagarea efectelor prin canalul așteptărilor	52
Figura 2.5	Dinamica evoluției PIB și a deficitului public național în PIB în R. Moldova	52
Figura 2.6	Dinamica evoluției IPC (stânga) și a ratei de bază (dreapta) în R. Moldova	53
Figura 2.7	Dinamica normei rezervelor obligatorii (stânga) și a cursului de schimb (dreapta) în R. Moldova	54
Figura 2.8	Dinamica la credite (linia roșie) și depozite (linia albastră) în lei și volumul creditelor în R. Moldova	54
Figura 2.9	Dinamica ponderii creditelor neperformante și a ratei de acedvare a capitalului în R. Moldova	55
Figura 2.10	Metode statistice de estimări stocastice	56
Figura 2.11	Schema procesului iterativ al filtrului Kalman	57
Figura 2.12	Tehnici de estimare a tendinței PIB în R. Moldova, mln.lei	62
Figura 2.13	Evoluția deviației PIB în R. Moldova, %	63
Figura 2.14	Estimarea parametrilor privind propagarea politicii monetare asupra sectorului real	74
Figura 2.15	Estimarea parametrilor privind activității din extern asupra sectorului real	74
Figura 2.16	Prognoza ex-ante pentru IPC și deviația PIB în R. Moldova	77
Figura 2.17	Funcția de impuls răspuns, impuls de 1std în cererea agregată, %	78
Figura 2.18	Funcția de impuls răspuns, impuls de 1std în cursul de schimb, %	79
Figura 3.1	Evoluția variabilelor exogene în modelul DFM în R. Moldova	86
Figura 3.2	Indicator operativ pentru creșterea economică și a variabilelor exogene în R. Moldova, % (frecvență lunară, PIB (scala dreapta))	89
Figura 3.3	Schema orizontului de prognoză după timp	91
Figura 3.4	Reprezentarea grafică a inflației de bază în R. Moldova și a valorii reziduale în baza modelului	97
Figura 3.5	Rezultatele privind prognoza inflației de bază în R. Moldova în baza modelului	98
Figura 3.6	Reprezentarea grafică a inflației de bază în R. Moldova și a valorii reziduale în baza modelului și valorii reziduale în baza modelului (aplicația EViews)	100
Figura 3.7	Rezultatele privind prognoza prețurilor produselor alimentare în R. Moldova în baza modelului	100

Figura 3.8	Dinamica creșterilor anuale ale indicatorilor relevanți privind prețurile la combustibili în Republica Moldova	102
Figura 3.9	Estimarea valorilor proprii cu aplicarea testului rădăcinii unitare (x-nerestricționat, o-restricționat)	104
Figura 3.10	Graficul ecuației de co-integrare a prețurilor la combustibili	105
Figura 3.11	Prognoza prețurilor la combustibili în R. Moldova, (linia roșie – valori efective, liniile albastre -prognoze pentru 6 luni), %	106
Figura 4.1	Auto-corelarea componentelor IPC în R. Moldova	110
Figura 4.2	Analiza corelației de gradul 0 pentru componentele IPC în R. Moldova	111
Figura 4.3	Analiza corelației de gradul 1 pentru componentele IPC în R. Moldova	112
Figura 4.4	Mecanismul de transmisie a prețurilor la petrol și produselor alimentare pe piețele internaționale asupra inflației de bază în R. Moldova	113
Figura 4.5	Mecanismul de transmisie a prețurilor la combustibili și produse alimentare asupra inflației de bază în R. Moldova	115
Figura 4.6	Funcția de impuls răspuns cumulativ la un șoc (1.0 procent) al prețurilor la combustibili în R. Moldova	116
Figura 4.7	Impactul creșterii prețurilor produselor alimentare asupra inflației totale, %	117
Figura 4.8	Funcția de impuls-răspuns cumulativ la un șoc al prețurilor prod. alimentare în R. Moldova, %	118
Figura 4.9	Rata reală a dobânzii, % (stânga); și rata reală efectivă de schimb în R. Moldova, indice (dreapta)	119
Figura 4.10	Deviația ratei reale a dobânzii (stânga); și a ratei reale efective de schimb (dreapta) în R. Moldova, %	120
Figura 4.11	Indicele condițiilor monetare reale în R. Moldova, %	120
Figura 4.12	Inflația efectivă și prognozele BNM,%	122
Figura 4.13	Distribuția abaterilor prognozelor pe termeni de prognoză	123
Figura 4.14	Evoluția RMSE pe termeni de prognoză, p.p.	124
Figura 4.15	Evoluția RMSE pe perioade de prognoză, p.p.	124

LISTA ABREVIERILOR

BNS	Biroul Național de Statistică
BNM	Banca Națională a Moldovei
CBR	Banca Centrală a Federației Ruse
DFM	Factorul Comun Dinamic
ECB	Banca Centrală Europeană
FAO index	Indicele produselor alimentare internaționale
FPAS	Sistemul de analiză și prognoză a politicilor
IPC	Indicele prețurilor de consum
IPI	Indicele producției industriale
MSE	Eroarea mediei pătratice
OECD	Organizația pentru Dezvoltare și Cooperare Economică
PIB	Produsul Intern Brut
RMSE	Rădăcina pătrată a erorii medii pătratice
VAR	Vector auto-regresiv

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța temei cercetate. Actualmente, economia mondială, marchează o dezvoltare dinamică, periodic antagonistă cu riscuri și incertitudini aferente. Care este caracterizată, în mare parte, printr-o creștere continuă și proeminentă a dezvoltării tehnologiilor, și care în mod cert determină intensificarea fluxurilor comerciale, în acest sens fiind alimentat un spirit competitiv continuu între state. Un nivel înalt și sustenabil de competitivitate globală, poate fi realizat printr-o eficiență economică sporită, un mediu concurențial transparent și eficient, dar și de un cadru economic stabil și sustenabil pe termen mediu și lung.

În condițiile, când orice economie este permanent supusă la diverse șocuri, în mare măsură imprevizibile, stabilitatea, și anume *stabilitatea prețurilor*, este o provocare colosală și actuală mereu.

În acest sens, intervenția statului în economie se realizează îndeosebi prin intermediul politicilor economice și anume prin politici monetare și fiscale, întrucât acestea sunt preponderent singurele tipuri de politici economice, care corespund principiilor unei guvernări democratice și a legilor de bază ale economiei de piață.

De-a lungul timpului, s-a ajuns la o identitate de păreri între mediul academic de cercetare, autoritățile centrale, dar și a populației în general, precum că stabilitatea prețurilor are beneficii semnificative asupra economiei și bunăstării populației și că răspunderea în vederea realizării acesteia îi revine băncilor centrale și anume, *politicii monetare*.

Termenul de stabilitate a prețurilor este atunci când creșterea acestora este constantă și înregistrează modificări relativ mici, astfel care să nu implice imperativ un caracter anume, din punct de vedere decizional, din partea populației.

Rolul unei bănci centrale în vederea asigurării stabilității prețurilor este unul fundamental, iar prin prisma politici monetare, cu referire la stabilitatea prețurilor, putem relata că prin esența sa și capacitatea instrumentelor de care dispune, cum ar fi: rata de bază, cursul de schimb, facilități permanente, norma rezervelor obligatorii, influențează cererea și oferta de bunuri și servicii din societate prin diverse canale de transmisie și divers impact, dar care mai departe manifestă o influențează direct formarea prețurilor, iar acest proces într-o economie poartă denumire de *mecanism de transmisie a politicii monetare*.

Prin urmare, trebuie să accentuăm faptul că, într-o eră a tehnologiilor, evaluarea, cuantificarea și estimarea diferitor efecte și interdependențe economice, necesită o atenție sporită, și în acest context, se remarcă *rolul indispensabil al utilizării și aplicării tehnicilor statistice și modelelor econometrice*.

Cu atât mai mult, că preponderent măsurile întreprinse de factorii decizionali necesită să se bazeze pe argumente pertinente, bazate pe analize cantitative a situațiilor curente și a perspectivelor de viitor.

Importanța și rolul decisiv în utilizarea și dezvoltarea tehnicilor statistice și econometrice de analiză a diverselor efecte, cât și fundamentarea deciziilor, va fi actuală cel puțin până în momentul în care performanța autorităților monetare va permite un mediu economic stabil și sustenabil și va continua a fi catalizatorul stabilității economice și bunăstării populației.

Descrierea situației în domeniul de cercetare și identificarea problemelor de cercetare.

Aspectul complex al temei studiate a determinat o abordare detaliată și exhaustivă a literaturii din domeniu, în acest sens fiind cercetate și analizate rezultatele la o multitudine de cercetări naționale și internaționale care au abordat subiectul cercetat.

Atât pe plan internațional, cât și național, cele mai importante subiecte, țin de analiza și diagnosticarea macroeconomică, modele econometrice de estimare a efectelor secundare asupra prețurilor, tehnici de determinare a interdependenței a indicatorilor macroeconomici, modele structurale și de echilibru general. În lucrările studiate, pe plan internațional, poate fi ușor distins caracterul individual al economiilor, ale obiectivelor și a modului de realizare a acestora de către autorități, toate aceste subiecte cuprind diverse particularități specifice economiilor, sau regiunilor economice în care au fost elaborate. Pe plan național o atenție sporită a fost acordată lucrărilor „Cercetarea evoluției inflației ca parte componentă a politicii monetare a Republicii Moldova”, „Elaborarea modelului de analiză și previziune pe termen mediu al economiei naționale a Republicii Moldova”, cât și alte lucrări privind modelele de prognoza și sistemul de analiză utilizate de către băncile centrale.

Consemnăm că, cadrul tehnic cuprins de metodele statistice, modelele econometrice, mecanismul de funcționare și transmisie a politicii monetare, cât și efectele acesteia asupra stabilității prețurilor au fost și continuă a fi, un subiect de interes sporit. Pe plan internațional, începând cu anii 2000, se atestă un interes sporit privind subiectul cercetat, odată cu implementarea de mai multe bănci centrale a regimului de țintire directă a inflației. În Republica Moldova, au fost depuse eforturi considerabile de către Banca Națională a Moldovei care a implementat regimul de țintire directă a inflației în anul 2013, după o perioadă de urmărire de 3 ani, în acest sens fiind consolidate capacitățile de analiză și prognoza, și de comunicare a politicii monetare. Pe plan mondial vulnerabilitățile de moment, relevante subiectului studiat țin de capacitatea rapidă și exactă privind evaluarea și estimare mărimii, magnitudinii și duratei impactului din partea diverselor șocuri asupra economiei (cum ar fi criza pandemică, criza

materiilor prime). Pe plan național pe lângă cele menționate, pot fi adăugate diverse incertitudini de ordin regional, care lovesc economia națională.

Având în vedere complexitatea procesului, care presupune o înțelegere cât mai detaliată a situației macroeconomice curente, dar și crearea unei viziuni clare cu privire la perspectivele viitoare, cadrul de analiză și prognoză a politicii monetare este în continuă dezvoltare, pentru a furniza cele mai complexe estimări și analize, care să argumenteze și să fundamenteze deciziile de viitor.

La moment actual, pot fi remarcate o multitudine de cercetări și articole științifice, cu o frecvență de apariție continuă, care abordează tehnici statistice și econometrice și sunt utilizate în fundamentarea sau/și în susținerea stabilității prețurilor prin prisma politicilor monetare.

Cercetările privind dezvoltarea instrumentarului statistic și econometric utilizat în vederea fundamentării politicii monetare pot fi considerate în continuu o opțiune de studiu aprofundat, deoarece cadrul de tehnici și modele econometrice pot identifica diverse fenomene economice noi, ca urmare a dinamicii sporite privind realității politice și economice, a diferitor nivele de dezvoltare și structuri a pieței, a diferitor obiective ale politicii monetare de la o țară la alta, care implică atât o abordare generală diferită, cât și a metodelor și tehnicilor utilizate pentru cuantificarea efectelor acestora asupra stabilității prețurilor. Anume, aceste aspecte, determină prezenta cercetare a fi una actuală și oportună, și care prezintă aspecte ce pot fi tratate ca noutate științifică.

În cadrul lucrării, s-a ținut cont de rezultatele unei varietăți ample de cercetări cu referire la cadrul de metode statistice și econometrice utilizate în fundamentarea politicilor monetare orientată spre stabilitatea prețurilor. Autorii naționali și străini care au acordat un interes sporit tematici date, prin realizarea cercetărilor de impact sunt: Benigno P., Benes J., Berg A., Bernanke B., Blanchard O., Charry L., Christiano L., Clark P., Freedman C., Friedman M., Garcia-Saltos R., Hledik T., Hrebicek H., Kamenik O., Laxton D., Peres-Quiros G., Portillo R., Sims C., Stock, J., și Watson M., Vlcek J., Wang H., Zhang F., Andrei T., Albuлесcu C., Vasile V., Boțel C., Copaciu M., Croitoru L., Grosu T., Isărescu M., Cobzari L., Cuhal. R., Cara O., Naval E., Pârțachi I., Rotaru A., Stratan A., Timuș A., Toacă Z., etc.

Problema științifică importantă soluționată în domeniu constă în fundamentarea din punct de vedere științific și metodologic a rolului instrumentarului statistic și econometric utilizat în fundamentarea politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor. Elaborarea și dezvoltarea tehnicilor statistice în vederea determinării și fundamentării legăturilor cauzale între indicatorii economici relevanți, creării unui indice de sentiment pentru activitatea economică, evaluării caracterului politicii monetare și abaterilor prognozelor inflației, dezvoltării tehnicilor

privind identificarea interdependențelor structurale dintre variabilele macroeconomice, a factorilor determinanți și cuantificării efectelor politicii monetare asupra stabilității prețurilor în cazul Republicii Moldova.

Scopul cercetării este de a contribui la soluționarea problemei studiate prin elaborarea, dezvoltarea și implementarea de metode și tehnici statistice în vederea fundamentării rolului politicii monetare în vederea asigurării stabilității prețurilor și menținerea în timp a acestora la un nivel scăzut și cu deviații relativ mici. Pentru realizarea acestui scop, este indispensabil îndeplinirea **obiectivelor**:

- argumentarea conceptuală privind politica monetară orientată spre stabilitatea prețurilor;
- fundamentarea teoretico-metodologică a modelelor econometrice și statistice utilizate prin prisma politicii monetare;
- crearea modelelor econometrice de analiză privind interdependențele și legăturile cauzale dintre indicatori macroeconomici relevanți în vederea fundamentării politicii monetare;
- aplicarea metodelor econometrice și statistice în vederea determinării tendințelor, pentru perioada efectivă, a indicatorilor macroeconomici relevanți;
- elaborarea și dezvoltarea modelelor econometrice de prognoză a indicatorilor macroeconomici pe termen scurt, inclusiv al prețurilor;
- dezvoltarea cadrului de analiză prin prisma unui model general, cu funcții de impuls-răspuns și de evaluare ex-ante a prognozelor;
- elaborarea modelului econometric de identificare a efectelor de runda a doua asupra prețurilor inflației de bază;
- dezvoltarea tehnicilor statistice de evaluare a abaterilor prognozelor inflației;
- elaborarea recomandărilor privind perfecționarea metodelor de fundamentare a politicilor monetare și de prognoză a inflației.

Ipoteza de cercetare. Evaluarea instrumentarului econometric utilizat în vederea fundamentării politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor și implementarea recomandărilor în vederea îmbunătățirii acestuia, care va spori capacitatea de analiză, prognoză și evaluare a politicii monetare.

Metodologia cercetării științifice În vederea realizării obiectivelor și atingerii scopului propus, în cadrul lucrării este utilizat un instrumentar de procedee și tehnici divers, precum: analiză, sinteză, clasificare, comparare, reprezentare grafică și tabelară, diverse metode statistice,

analiza evolutivă a evenimentelor și fenomenelor, modele econometrice, tehnici de parametrizare, tehnici de filtrare a datelor, funcții de impuls răspuns, cauzalitate, tehnici statistice de validare a modelelor și altele. Din cadrul instrumentarului econometric utilizat, cele mai importante tehnici sunt: metoda estimării Bayesiene, filtrele hodrick-prescott, band-pass și Kalman, metoda de ajustare sezonieră (X-12-ARIMA), modelul autoregresiv de ordinul I, modelul autoregresiv structural, modelul factorului dinamic.

Noutatea și originalitatea științifică a lucrării derivă din tema acesteia, deși în continuu actuală, dar care nu a fost pe larg abordată în lucrările științifice de specialitate pe plan național. Lucrarea prevede dezvoltarea și prezentarea unui ansamblu vast de tehnici și modele econometrice utilizate în vederea fundamentării politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor. Originalitatea științifică este determinată și de faptul că, la moment, multitudinea de date și accesul la informații statistice este pretutindeni, așadar, aspectul determinant, este îndemânarea și abilitatea utilizării tehnicilor econometrice ce sporesc considerabil pricepera de a înțelege comprehensiv și rapid informațiile din datele statistice și particularitățile specifice ale acestora, și care permit ulterior cu ușurință, extragerea valorii adăugate din ele. Noutatea științifică a lucrării este determinată de instrumentarul econometric dezvoltat pentru sporirea capacităților de analiză, prognoză și evaluare a politicii monetare.

Semnificația teoretică rezidă din gradul sporit de analiză în vederea fundamentării interdependențelor dintre indicatorii economici și a rolului politicii monetare asupra stabilității prețurilor, susținute de tehnici statistice și econometrice complexe. Cercetările efectuate pot servi în calitate de elemente conceptuale și metodologice în vederea continuării investigațiilor științifice din domeniul dat. Teza poate fi utilizată și ca suport bibliografic în procesul didactic din instituțiile de învățământ economic superior. În acest sens, lucrarea poate fi consultată pentru cursurile postuniversitare: econometrie, statistică, modelarea matematică, macroeconomie.

Valoarea aplicativă a lucrării este determinată de reperele teoretice și rezultatele făcute în baza lucrării, care pot servi drept fundament pentru cercetările ulterioare în domeniu, totodată rezultatele și concluziile lucrării pot fi utilizate ca materiale practice pentru cursuri de masterat la specialitățile de profil. Modelele econometrice și tehnicile statistice dezvoltate și elaborate pot fi ușor aplicate în scopul consolidării și fundamentării factorilor determinanți ai prețurilor și a efectelor politicii monetare asupra acestora în cazul Republicii Moldova, cât și în rolul determinării și argumentării diferitor legături cauzale și interdependențe economice.

Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere:

- prezentarea cadrului teoretico-metodologic consolidat privind tehnici și modele statistice și econometrice, care pot fi utilizate ca parte componentă a politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor;
- determinarea tendințelor, pentru perioada efectivă, a indicatorilor macroeconomici relevanți, prin aplicarea metodelor econometrice și statistice de filtrare a datelor;
- elaborarea modelelor econometrice de prognoză a componentelor inflației pe termen scurt, inclusiv a inflației de bază, prețurile la produsele alimentare, prețurile la combustibili;
- dezvoltarea cadrului de analiză macroeconomică, prin prisma unui model general cu parametri estimați și calibrați, cu funcții de impuls-răspuns și de evaluare ex-ante a prognozelor;
- elaborarea modelului econometric de identificare a efectelor de runda a doua asupra prețurilor inflației de bază;
- crearea prin aplicarea tehnicilor econometrice moderne a indicatorului de sentiment pentru activitatea economică, în baza informațiilor cu frecvență înaltă;
- elaborarea evaluării abaterilor prognozelor inflației;

Implementarea și aprobarea rezultatelor științifice. Rezultatele obținute în urma cercetărilor efectuate au fost acceptate spre implementare de către Banca Națională a Moldovei drept autoritate responsabilă de politica monetară în Republica Moldova, în special și de Departamentul Politică Monetară, și de Academia de Studii Economice a Moldovei, drept instituție de învățământ cu profil economic, fapt confirmat prin certificatele de implementare emise.

Aspectele fundamentale ale lucrării, au fost pe larg prezentate în cadrul la diverse conferințe științifice, dar și workshop-uri tematice, atât în țară, cât și peste hotare. Urmare a aprobării cercetărilor prezentate, acestea se regăsesc în reviste cu impact național, cât și internațional, în număr de 14 lucrări științifice cu un volum de 8.72 c.a.:

- How core inflation reacts to the second round effects. In: Romanian Journal of Economic Forecasting. 2013, issue 1, SCOPUS, pp. 98–118;
- Budgetary efficiency expressed as the interdependence of public expenditures and the Gross Domestic Product in the Republic of Moldova. In: Proceedings of the International Conference on Applied Statistics. 2020, vol.2, no.1 EBSCO, pp. 200-208;
- A Semi-Structural General Equilibrium Analysis of Moldova's Monetary Policy Transmission Mechanism. In: Economic Research Guardian. 2015, V. 5 (1), REPEC, pp. 34-47;

- Monetary Policy Transmission Mechanism Using Econometric Models. În: Romanian Statistical Review Supplement, Romanian Statistical Review. 2013, vol. 61, pp. 148-157;
- Monetary policy – instrument for macroeconomic stabilization. In: Procedia Economics and Finance. 2015, vol. 20, ELSEVIER, pp. 485-493;
- Metode econometrice complexe de evaluare a presiunilor inflaționiste în baza activității economice. În: Economica. 2019, nr. 2(108), pp. 133-145;
- Estimarea efectelor de runda a doua asupra inflației de bază. În: Revista teoretico-științifică ECONOMIE ȘI SOCIOLOGIE. 2012, N2, pp. 130-143;
- Monetary Policy Targets the General Price Level. In: Simpozionul științific al tinerilor cercetători. Ch: ASEM, 2017, Ed. a 15-a, Vol.1, pp. 196-199;
- International experiences with different monetary policy regimes. In: XII Edition Scientific symposium of young researchers. Ch: ASEM, 2014, Vol I, pp. 393-398;
- Politica monetară - instrument de stabilizare macroeconomică. În: Conferința Științifică Internațională “60 de ani de învățământ economic superior în R. Moldova : Prin inovare și competitivitate spre progres economic”. Ch: ASEM, 2013, Vol - 1, pp. 417-422;
- Statistical analysis of monetary policy effects on households and firms in Republic of Moldova. În: Analele Institutului Național de Cercetări Economice. 2013, nr. 1, pp. 221-226;
- Efectele politicii monetare asupra gospodăriilor casnice și întreprinderilor private din Republica Moldova. În: Simpozionul Științific al Tinerilor Cercetători, 25-26 aprilie 2013. Ch: ASEM, 2013, Ediția a XI-a, Vol. 1, pp. 343-350;
- Determinarea factorilor de creștere a inflației de bază. În : Competitivitatea și inovarea în economia cunoașterii: conf. șt. Intern., 2012. Ch: ASEM, 2012, vol. 2, pp. 93-98;
- Elaborarea modelului econometric de estimare a comportamentului prețurilor la combustibili în R. Moldova. În: Analele ASEM. 2012, ed. 10, pp. 315-321;

Structura și conținutul lucrării Lucrarea ca structură generală cuprinde 4 capitole, drept conținut de bază și este prezentat în 112 de pagini, care sunt realizate în mare parte cu scopul de a realiza obiectivele propuse, lucrarea cuprinde și particularități cum sunt adnotarea, lista a 15 tabelele, lista a 51 de figuri, concluzii generale și recomandări, 127 surse bibliografie și 7 anexe.

În Introducere în linii generale se urmărește evidențierea particularităților ce pot argumenta actualitatea temei cercetate. Pe lângă aceasta, printr-o evaluare generală a temei cercetate, este distinsă și necesitatea investigării subiectului. Astfel la general, fiind remarcat firul logic al legături de la cadrul economic general la necesitatea utilizării instrumentarului statistic și econometric pentru fundamentarea politicii monetare în vederea stabilității prețurilor.

Capitolul 1 „Fundamentarea teoretico-metodologică a utilizării modelelor econometrice și statistice ca parte componentă a politicii monetare” - conține abordări și repere conceptuale și noțiuni generale privind tehnicile statistice de modelare și predicție, precum și necesitatea utilizării acestora. Totodată, cuprinde o analiză cu referire la caracteristicile și aspectele generale privind metode și tehnici econometrice de previzionare, a cadrului teoretic cu referire la definirea tipurilor de variabile, este prezentată diagrama unui model, sunt sintetizate principalele relații dintre indicatorii incluși în model și este redat detaliat cadrul metodologic și tehnicile statistice de estimare și calibrare.

Sunt prezentate tipurile de regimuri de politică monetară, obiective și instrumente utilizate pentru stabilitatea prețurilor prin prisma politicii monetare, aspecte generale și particularități în cazul Republicii Moldova. Totodată sunt prezentate aspectele cu referire la sursele de date statistice privind prețurile, care reprezintă punctul zero – în analiza cu date statistice.

Capitolul 2 „Procesul de modelare econometrică a politicii monetare în Republica Moldova” – prezintă aspecte teoretico-aplicative privind stabilitatea prețurilor, prin prisma procesului de modelare a politicii monetare, în cadrul regimului de țintire directă a inflației. Cuprinde aspecte de analiză statistică a principalilor indicatori macroeconomici relevanți, cât și tehnici moderne de modelare econometrică și parametrizare prin prisma politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor. Reflectă un studiu amplu, care include modele și tehnici econometrice utilizate pentru estimarea variabilelor neobservabile, cazul cererii agregate.

Aspectele aplicative utilizate, cuprind modele și tehnici econometrice aplicate pentru cadrul economic al Republicii Moldova, ca obiect de modelare, cu evidențierea utilizării acestora în rolul politicii monetare în vederea stabilității prețurilor. În baza informațiilor, în perioada anilor 2013 - iulie, 2021, este prezentată dinamica principalilor indicatori macroeconomici și sunt aplicate tehnici statistice în vederea determinării tendințelor.

Este dezvoltat și parametrizat un model economic general și prezentate tehnici de validare a acestuia, care sunt realizate în baza prognozei ex-ante. În mod iterativ sunt elaborate prognoze ex-ante și descrise principalele reacții ale indicatorilor în baza funcției de impuls răspuns, în condițiile specificului economiei naționale a Republicii Moldova.

Capitolul 3 „Tehnici moderne de analiză statistică și modelare econometrică utilizate în fundamentarea politicii monetare în Republica Moldova” – prezintă tehnici de modelare și estimare a situației curente privind activitatea economică (NOWCAST) și a presiunilor inflaționiste asupra prețurilor. Sunt cercetați în structură, principalii factorii determinanți ai prețurilor și sunt dezvoltate modele econometrice de prognoză a prețurilor pe subcomponente IPC, din prisma politicii monetare.

Capitolul 4 „Instrumentar statistic și econometric utilizat în estimarea efectelor de runda a doua asupra prețurilor și de evaluare a politicii monetare în Republica Moldova” – prezintă tehnici econometrice de estimare a efectelor de runda a doua asupra inflației de bază, atât ca impact din partea prețurilor internaționale, cât și ca efect de la prețurile locale. Abordarea cercetării efectelor de runda a doua, fiind publicată de autor în anul 2013, este o referință relevantă în diverse studii internaționale cum ar fi, Fondul Monetar Internațional sau unele bănci centrale.

Totodată, cuprinde un instrumentar de evaluare a abaterilor prognozelor BNM (dintre prognozele BNM și datele efective).

În compartimentul **Concluzii generale și recomandări** sunt prezentate aspectele generale importante în urma sintetizării rezultatelor cercetării, care după opinia autorului, în urma aplicării tehnicilor statistice și modelelor econometrice prezentate, vor contribui la o mai bună percepere și înțelegere atât, pentru mediul academic, cât și pentru publicul larg a rolului politicii monetare, dar totodată și a tehnicilor econometrice în fundamentarea științifică a evaluării și cuantificării efectelor acesteia asupra stabilității prețurilor.

Suportul metodologic și informațional al cercetării este fundamentat de cercetările naționale și internaționale care abordează aspectele conceptuale privind subiectul de studiu, dar și a aspectelor teoretice de fundamentare a regimurilor de politică monetară, totodată cuprinde abordările privind metodologia de calcul a unor indicatori, dar și aspecte ale instrumentarului de tehnici statistice și econometrice aplicate. Aceste aspecte fiind completate și de cadrul normativ legal ale Republicii Moldova dar și internaționale, în special cuprinde aspecte legale privind *Legea cu privire la Banca Națională a Moldovei nr.548–XIII din 21 iulie 1995* și “Strategia politicii monetare a Băncii Naționale a Moldovei pe termen mediu” (*aprobată prin Hotărârea Consiliului de administrație al Băncii Naționale a Moldovei nr. 303 din 27 decembrie 2012*).

Cuvintele-cheie: abatere, inflație, funcție de impuls-răspuns, indicator statistic, dispersie, exogene, endogene, mecanism de transmisie, modele econometrice, metodologie statistică, modele de regresie, politică monetară, stabilitatea prețurilor, serii de timp, tehnici statistice, validare a datelor și modelelor.

FUNDAMENTAREA TEORETICO-METODOLOGICĂ A UTILIZĂRII MODELELOR ECONOMETRICE ȘI STATISTICE CA PARTE COMPONENTĂ A POLITICII MONETARE

1.1. Aspecte conceptuale privind tehnicile statistice de modelare

La momentul actual, economia mondială, marchează o dezvoltare dinamică, periodic antagonistă cu riscuri și incertitudini aferente. Care se caracterizată, în mare parte, printr-o creștere continuă și proeminentă a dezvoltării tehnologiilor, care în mod cert, determină intensificarea fluxurilor comerciale și a rivalității continue între țări. O mare parte din ele având drept scop sporirea bunăstării populației și atingerea unui nivel economic, cât mai decent.

În contextul competitivității, necătând la scopul în sine, modul de înfăptuire este unul singur, și anume cel de a spori eficiența economică. Pentru angajamentul acestuia este necesar să se țină seamă de un cadru de politici cât mai eficiente, în vederea creării unui mediu concurențial eficient și un cadrul economic stabil și sustenabil pe termen lung.

Factorul complementar, în vederea determinării politicilor economice, cât mai eficiente, la situația curentă, când multitudinea de informații și accesul la date statistice este pretutindeni și pentru fiecare, rămâne a fi măiestria aplicării *tehnicilor statistice, metodelor econometrice și escaladarea cercetării științifice a viitorului*, ceea ce sporește considerabil priceperea, de a înțelege comprehensiv datele și particularitățile specifice ale acestora, și permit cu ușurință extragerea valorii adăugate din ele [11].

Cercetarea științifică de modelare și predicție vizează intuirea momentelor de importanță majoră pentru decidenți, sau evaluarea situației economice curente din perspectiva riscurilor și predicțiilor la o anumită perioadă. Cunoscând din timp evoluția fenomenelor și proceselor, pot fi luate deciziile adecvate, diminuând astfel, sau chiar evitând consecințele negative ale anumitor evenimente.

Pe scurt, apariția predicțiilor este legată de lansarea frazei științifice a viitorului de către cercetătorul Ossip Kurt Flechtheim, în 1943. Plecând de la ideea lansată de german, mulți autori și-au exprimat îngrijorarea cu privire la incertitudinea aspectelor viitoare, printre care Brown, Carson sau Enrlich [68].

Procesul de modelare, fiind susținut de știința de cunoaștere și de măsurare a economiei: *econometrie* (etimologic din greacă: *eikonomia* (economie) și *metren* (măsură)) introdusă în anul 1926 de către Ragnar A.K.Frisch, economist și statistician norvegian.

Econometria este știința economiei de limită între ariile de interferență ale statisticii, economiei și matematicii [55], cu rol imperativ să identifice, și să fundamenteze cantitativ diverse

legături și interdependențe [117] preponderent dintre politici și obiective sau fenomene și procese economice.

După R. Frisch, cu referire la primul număr al revistei „*Econometrica*” (ianuarie 1933), aceasta este “*înțelegerea efectivă a realităților constitutive din economie prin unificarea temei economice cu statistica și matematica*”. Altfel spus, econometria este “*economia studiată pe baza datelor statistice cu ajutorul modelelor matematice*”. [6, 46]

O altă abordare marcantă după Cowles Commission for Research in Economics se consideră că: „*există econometrie dacă investigarea fenomenelor economice se face cu ajutorul modelelor aliatoare (stocastice)*”. [27]

Iar principalii susținători ai acestei definiții fiind economiștii L.R. Klein, E. Malinvaud, G. Rottier, potrivit cărora domeniul econometric este considerat cel care utilizează în cercetarea economică, metode de inducție statistică, cum ar fi teorii de estimări, verificare a ipotezelor statistice, și sunt utilizate pentru a verifica relațiile cantitative formulate în teoria economică asupra fenomenelor sau proceselor economice de studiu.

O abordare mai *extinsă a econometriei*, susținută de economiștii țărilor anglo-saxone, este determinată de dezvoltarea puternică în perioada postbelică a metodelor cercetării operaționale, cum ar fi, teoria jocurilor, optimului sau a stocurilor. În prezent, în literatura de specialitate, deși foarte rar pot fi găsite specificații expres precum că, econometria este concepută și aplicată ca o metodă generală de investigare cantitativă a fenomenelor și proceselor economice.

Aspecte generale ale previziunii economice și de predicție în vederea fundamentării deciziilor economice. În sens restrâns, în vederea cunoașterii viitorului sunt familiari termenii de planificare, prognoză, previziune, în sens larg acești termeni în literatura de specialitate sunt completați cu termeni precum predicția și proiecția.

În continuare sunt relatate principalele aspecte ale termenilor menționați în vederea cunoașterii viitorului.

Termenul, cu un caracter profund de generalizare este **predicția statistică**, după Godet în lucrarea *Linear Prediction of Long-Range Dependent Time Series*, acest termen presupune o tehnică a cunoașterii viitorului, fără a avea careva explicații fundamentate cantitativ. [49]

În vederea cunoașterii viitorului, o cerință rezonabilă, este ca rezultatele obținute în urma tehnicii utilizate să poată să fi verificate, cel puțin după un principiu logic. Pindyck și Rubinfeld în lucrarea *Econometric models and economic forecast*, remarcă că predicțiile, sunt atât de ample sau vagi, încât nu ar putea fi niciodată găsite incorecte, merită să fie luate în considerare cu reținerile de rigoare și același lucru este valabil și pentru predicțiile care devin lipsite de sens,

axate pe presupuneri, sau condiții care nu pot fi probate. Acestea fiind doar utilizate în vederea completării cu careva informații adiționale. [99]

Diebold în lucrarea sa *The Past, Present and Future of Macroeconomic Forecasting*, abordează mai multe aspecte ale perspectivelor de viitor cum ar fi [39]:

Proiecția este informația orientată spre viitor, având la bază ipoteze care reflectă cursurile de acțiune, în baza unei strategii sau planificări ale entității pentru perioada dorită, având în vedere raționamentul autorităților, sau factorilor decidenți, care le elaborează. Conform autorului proiecția este cel mai probabil cadru de condiții economice, împreună cu una sau mai multe ipoteze, care sunt în concordanță cu obiectivul general, dar acestea nu sunt neapărat cele mai probabile în opinia autorităților sau factorilor decidenți.

Planificarea economică, este un proces prin care deciziile economice cheie sunt influențate de autoritățile centrale. Conform autorului, planificarea economică este mai mult marcată de un profund accent managerial, care are la bază forțele pieței pentru a determina viteza și direcția evoluției economice.

Din punct de vedere istoric planificarea economică centralizată a fost aplicată în diverse state și diverse perioade, un exemplu în acest sens fiind cadrul economic al uniunii sovietice. Astfel, la nivel de stat, planificarea economică permite organizarea resurselor de producție ale țării pentru a-și atinge obiectivele ambițioase.

Prognoza economică este un proces de încercare de cunoaștere a viitorului privind perspectivele economiei, folosind o combinație de indicatori relevanți, care dispun de observații suficiente conform principiilor de modelare econometrică. Aceasta implică construirea de modele econometrice care cuprinde mai multe variabile independente.

Agrafiotis în lucrarea *Stochastic proximity embedding*, remarcă faptul că prognoza economică cunoaște o puternică fundamentare cantitativă.[4] De exemplu în încercarea cunoașterii a creșterii economice, ca variabilă dependentă, se va utiliza produsul intern brut (PIB), iar indicatorii determinanți, sau variabilele exogene pot fi rata dobânzii, cursul de schimb, rata inflației, rata șomajului, producția industrială, productivitatea muncitorilor, vânzările cu amănuntul.

Ciurlău și Tomiță în lucrarea *Previziune macroeconomică* au definit prognoza economică drept o anticipare cu o anumită probabilitate a desfășurării unor evenimente. [28]

Previziunea economică este cunoașterea viitorului în baza datelor efective și a cunoașterii comportamentului fenomenului analizat. După Clements în lucrarea sa *Forecasting from Misspecified Models in the Presence of Unanticipated Location Shifts* previziunea este asociată cu o presupunere cantitativă a viitorului. [29] Conform Băncii Central Europene previziunea

macroeconomică este asociată cu proiecții, care urmăresc să prezică și să înțeleagă starea viitoare a economiei la scară largă, acestea includ informații legate de creșterea economică, inflație, salarii, șomaj și comerț.

Autorul, în cadrul studiului a pledat pentru utilizarea termenilor de *previziune* și respectiv *prognoză*. În mare parte acest fapt, fiind determinat de aspectele enumerate mai sus. O relevanță puternică în procesul de previziune, sub aspect cantitativ, o manifestă particularitățile de persistență și așteptări ale variabilelor, iar o lucrare importantă în acest sens fiind cea a economiștilor americani Rubinfeld și Pindyck. [103, 42]

Chiar dacă, de multe ori informațiile cu privire la trecut și prezent sunt incomplete sau irelevante, ele sunt mult mai bogate și mai solide decât orice ar putea fi “necunoscut” despre viitor. Prin urmare, concluziile din trecut sunt singura sursă de bază pentru cunoașterea viitorului. Iar calitatea previziunilor este în mod cert un factor determinat major al calității planurilor și deciziilor, care reflectă aspectele economice asupra cărora factorul decident sau utilizatorul previziunii deține controlul substanțial.

Economiștii Makridakis și Bakas în lucrarea *Forecasting and uncertainty: A survey* dezvoltă partea de modelare economică și cunoaștere a viitorului prin atribuirea unui aspect de necunoaștere. Acest aspect fiind atribuit prin prisma probabilității de realizare a previziunii, fiindu-i asociat termenul de *incertitudine* [74].

Repere teoretice privind tehnicile econometrice. *Previziunea economică* este o „artă” dificilă. Iar o performanță înaltă a acesteia necesită o utilizare echilibrată a unui instrumentar divers de modele și tehnici econometrice, indicatori operativi și relevanți și nu în ultimul rând, un număr suficient de mare de date statistice disponibile.

Pârlog în lucrarea sa *Elemente de previziune macroeconomică*, afirmă că, cu cât mai mulți indicatori relevanți disponibili și, în general, cu cât mai vast este instrumentarul de modele și tehnici econometrice, cu atât mai puțin este nevoie de indicatori operativi și de sentiment cu aspect economic general sau sectoriali. [89, 90]

Cu toate acestea, aspectele teoretice privind economia, ar trebui să joace întotdeauna un rol semnificativ. Pe de altă parte, dacă ar fi să ne bazăm, doar pe teoria economică și pe modele empirice dezvoltate strict după cadrul teoretic, sporește probabilitatea erorilor de prognoză, comparativ cu cazul în care combinăm aplicarea unui model teoretic cu aspecte statistice non-economice, care conțin informații relevante în baza indicatorilor macroeconomici, și a celor operativi, cu frecvență înaltă.

Mai mult ca atât, o sursă semnificativă de informare, sunt așteptările cu privire la diverse fenomene. O tehnică statistică de colectare a acestui tip de informații este sondajul statistic. [65]

În sens larg, după Diebold, prognoza nestructurală, sau altfel spus, pur econometrică, bazată în mare parte pe corelații de formă redusă, este întotdeauna bună și continuă să se îmbunătățească. [39] Acest fapt bineînțeles fiind puternic relevant în cazul țărilor, cu un cadrul macroeconomic stabil, fără volatilități semnificative și cu statistice bune privind calitatea datelor.

Prognoza structurală, cea care reflectă aspecte ale teoriei economice și, prin urmare, este dependentă de variațiile acesteia, a temperat din importanță în urma declinului teoriei keynesiene clasice. Totuși în perioada recentă, este dezvoltată o nouă teorie în care cadrul macroeconomic este reprezentat de aspecte de dinamică a echilibrului general stocastic, iar prognoza macroeconomică structurală este pregătită pentru a cunoaște noi provocări. [26]

Această etapă a revenit în urma lansării revistei *Econometrica* și a eforturilor economiștilor Klein și Goldberger, conform cărora, după cum a fost menționat anterior, se consideră că există econometrie, doar dacă se face cu ajutorul modelelor aliatoare (stocastice). [70]

Odată cu practicarea previziunilor în baza modelelor atât structurale și nestructurale, un accent aparte este atribuit aspectelor de procedură a elaborării previziunilor, a incertitudinii acestora și a aspectelor de potrivire a acestora cu datele pentru perioada istorică. [38, 56]

Diversi economiști au investigat acest subiect din diferite perspective, cum ar fi: aplicarea mediei mobile autoregresive, sau mediei mobile integrate autoregresive în vederea determinării celei mai bune potrivire a unui model de serie de timp la valorile anterioare ale unei serii de timp; regresii false în econometrie, atunci când diverse studii cuprind regresii în care coeficientul de determinare este incredibil de mare și nu sunt investigate aspecte de multicolinearitate și de autocorelare; sau previziunea atunci când există rupturi structurale neprevăzute sau neconstante ale parametrilor, iar modelul de prognoză este specificat greșit sau într-un mod neclar. [14, 54]

Aspecte teoretice privind metode și tehnici econometrice de previzionare. Conform lui Kahraman, odată cu un sporirea calității datelor, un spectru de date diversificat, dar și dezvoltarea instrumentarului de modele econometrice structurale, apare necesitatea completării modelelor utilizate cu aspecte privind raționamentele de viitor, referitoare la diverse fenomene.[65]

După Castel, în lucrarea *Forecasting with equilibrium correction models during structural breaks*, o importanță aparte este atribuită rupturilor structurale economice, la utilizarea previziunii combinate, dar și cu privire la investigații privind co-integrarea seriilor de timp și corecția erorilor. [21]

Principalii promotori ai instrumentarului de analiză și previziune sunt economiștii americani și englezi. Tot ei în mare parte fiind și autorii celor mai importante aspecte episoade în evoluția recentă de modelare macroeconomice cu referire la: (1) teoria generală a lui Keynes – promotorul fiind Keynes; (2) aspecte macroeconomice după modelul Keynesian – promotorii

fiind Hicks, Modigliani, Klein; (3) aspecte ale monetarismului – promotorul fiind Friedman; (4) invenția ratei naturale a șomajului – promotorii fiind Phelps, Friedman; (5) teoria dezechilibrului – promotorii Patinkin, Clower și Leijonhufvud; (6) modelul de echilibru non-walrasian – promotorii Barro, Grossman, Benassy, Dreze, Malinvaud; (7) aspecte macroeconomice Lucasian, sau revoluția așteptărilor raționale – promotorii Lucas, Sargent, Wallace, Barro; (8) prima generație a modelului nou Keynesian – promotorii fiind Akerlof, Azariadis, Ball, Blanchard, Fisher, Mankiw, Romer, Shapiro și Stiglitz, Solow, Taylor; (9) modelele RBC (real business cycle) – promotorii fiind Kydland și Prescott; (10) a doua generație a modelului nou Keynesian – promotorii fiind Blanchard, Christiano, Eichenbaum și Evans, Gali, Taylor, Rotemberg, Smets și Wouters, Woodford. [27, 127]

Chaturvedi, într-o lucrare recentă, în anul 2017, enumeră cele mai importante aspecte, dar și câteva principii de bază pe care trebuie să le urmărească cei care elaborează previziuni pe baza modelelor econometrice:

- păstrarea unui model simplu;
- utilizarea cât mai multor date și a teoriei pentru selectarea variabilelor cauzale. [26]

Pe parcursul ultimilor ani, premergător crizei economice au existat o dezvoltare remarcabilă a cadrului de modele macroeconomice utilizate în vederea fundamentării politicii monetare, de cele mai importante bănci centrale din întreaga lume. Băncile centrale cu economii de piață dezvoltate, dar și cele emergente au devenit din ce în ce mai interesate de necesitatea utilizării cadrului de modele pentru analiza și prognoza politicilor. [119]

În acest sens, fiind înregistrate progrese remarcabile în specificarea și estimarea modelelor de echilibru general stocastic dinamic keynesian.

Ca urmare a efectelor distrugătoare de pe urma crizei economice peste ani, poate fi remarcată o regândire a politicii monetare și a comportamentului băncilor centrale. În acest sens, fiind utilizate modele tipizate pentru mai marile bănci centrale ale lumii, și anume:

- modelele QPM și TOTEM, al băncii Bank of Canada;
- modelul BEQM, al băncii Bank of England;
- modelul CMR, al Băncii Centrale Europene;
- modelul NEMO, al Băncii Centrale a Norvegiei;
- modelul RAMSES, al Băncii Centrale a Suediei;
- modelul SIGMA, al Băncii Federale a SUA;
- modelul GFM, al Fondului Monetar Internațional.

Conform băncilor centrale menționate, aceste modele sunt în continuă dezvoltare și în unele cazuri, completate cu aspecte fundamentate ale teoriei noi keynesiene.

Particularitățile tehnice ale variabilelor din modele utilizate necesită o atenție sporită. Айвазян în lucrarea *Основы эконометрики*, face referire la aspectele tehnice de modelare și previziune în baza seriilor de timp și remarcă importanța faptului de a utiliza seriile de timp care au o volatilitate diminuată, respectiv o parte semnificativă este determinată de evoluțiile anterioare a variabilelor cercetate. [125]

Cu privire la evaluarea metodelor de previziune, acestea ar trebui evaluate în situațiile în care sunt utilizate. La baza procedurii de evaluare se află necesitatea de a testa metodele cu alte alternative rezonabile. În sens clasic evaluarea constă din patru pași de testare: a ipotezelor, a datelor și a metodelor, replicarea și evaluarea rezultatelor.

Клейнер în lucrarea *Эконометрические зависимости. Принципы и методы построения* remarcă că aspectele comparative dintre prognoze pot fi realizate prin utilizarea RMSE, sau în baza coeficientului Theil. Coeficientul de inegalitate al lui Theil este unul dintre evaluatorii de prognoză statistică citați frecvent în literatură. [124] Newbold în lucrarea *The non-normality of some macroeconomic forecast errors*, a propus statistici pentru a măsura performanța prognozelor și pentru a identifica componentele erorii de prognoză, iar criticile în acest sens au fost aduse de Sims, în mare parte fiind menționate și de către autor ulterior. [54]

În cadrul conferințelor recente, organizate de bănci centrale și instituții de cercetare, cu tematici privitor la tehnici de previzionare și modelare, pot fi distinse mai multe lucrări relevante subiectului de studiu, cum ar fi crearea indicatorului de sentiment pentru creșterea economică, în cazul Spaniei. Peres-Quiros G., Camacho M, (2009, 2020) în cadrul lucrărilor, este dezvoltat un model de factori dinamici pentru previziunea pe termen scurt ale PIB-ului în timp real, în cazul Spaniei după modelul Stock și Watson. [96, 19] Alți economiști, cum ar fi Rubaszek, pentru analiza de ansamblu a cadrului de politici, a dezvoltat și utilizat modelele dinamice, stocastice de echilibru general, în acest sens fiind și lucrarea *On the forecasting performance of a small-scale DSGE model*, despre performanța de prognoză a unui model DSGE la scară mică. [107]

Alte subiecte importante tratate sunt cu referire la:

- soluționarea problemelor în situații de rupturi structurale ale seriilor de timp; [16, 98]
- reglarea algoritmilor de prognoză în situațiile de minimizare a erorilor de măsurare a variabilelor observabile; [100]
- în cazul șocurilor structurare; [55]

- aspecte de revizuire a prognozelor, în baza informațiilor din extern, obținute în bază de sondaj; [12]

După cum afirma George Box “*toate modelele sunt false, dar unele sunt utile*”, acest aspect remarcă faptul că instrumentarul de modelare nu trebuie considerat greșit, în caz de eșec, dar necesită a fi îmbunătățit. [97]

Un subiect aparte în procesul de previziune prin prisma politicii monetare îl reprezintă **nivelul optim al inflației pe termen mediu și lung.**

A discuta despre nivelul optim al inflației, presupune analiza situației economice în complexitatea ei, ținând cont de toate elementele și fenomenele ce o compun. Prin acțiunea generată de forțele care o determină, situația economică își poate modifica starea de la un moment la altul, variind de la echilibru la dezechilibru și invers.

La etapa actuală, un număr mare de țări au ales să cuantifice obiectivul de inflație: în loc să vizeze o inflație aproape de 0%, ele au ales să fixeze o rată de inflație pozitivă în jur de 2% sau mai mare. În circumstanțele actuale, acest aspect este interesant de studiat prin prisma obiectivelor economice la termen lung, în particular argumentarea care pledează în favoarea unei rate a inflației ușor pozitive.

În majoritatea țărilor, o creștere ridicată și susținută a producției, în combinație cu o inflație scăzută este obiectivul central al politicii macroeconomice. Nu este surprinzător această problemă existentă și natura legăturii dintre inflație și creșterea economică, care a fost subiectul de interes considerabil și de dezbateri în cadrul mai multor bănci centrale. Deși dezbaterile despre relația dintre prețuri, creștere economică și inflație este încă deschisă, o cercetare intensivă în rezolvarea acestei probleme nu a fost descoperită. Rezultatele cu privire la un consens relativ larg despre unele aspecte ale acestei relații nu a fost atins.

Aceste întrebări, la care mai multe studii recente empirice încearcă să răspundă, căutând în special o relație de calcul a inflației, relație ce ar putea fi pozitivă în raport cu nivelul ratelor dobânzilor. În cazul în care o astfel de relație non-liniară există ar trebui să fie posibil, în principiu, să se estimeze un punct de inflexiune, sau un prag al inflației.

Posibilitatea unei astfel de relații liniare a fost identificată de către Fischer, care a remarcat existența unei relații pozitive la rate scăzute ale inflației și una negativă la creșterea acesteia. Sarel, testează în mod special existența unei întreruperi structurale în relația între inflație și creșterea economică și a găsit dovezi că această pauză structurală este semnificativă la o rată anuală a inflației de 8%.

Fisher, Walrath și alții afirmă că în trecut exista o legătură puternică și pozitivă între ritmul mediu de creștere pe termen lung a bazei monetare și inflație. Legătura dintre capcana lichidității

și inflație creează întrebări dificile pentru băncile centrale, dar și pentru public, atât în țările dezvoltate, dar și în economiile emergente. Această problemă de-a lungul anilor, a fost expusă într-un număr considerabil de lucrări teoretice și empirice de autori precum: Fisher, Walsh, Sargent, Lungqvist, Lucas. [23]

Numeroase articole, subliniază costul unei inflații pozitive, prin introducerea așteptărilor raționale și a prețurilor flexibile. Aceste modele conduc la regula lui Friedmann și anume a unei politici optime. Această regulă prevede că politica monetară ar trebui să conducă la deflație, astfel încât rata nominală a dobânzii este zero, iar prin urmare rata reală a dobânzii este opusul inflației. Această recomandare, rămâne doar teoretică și intră în contradicție cu politicile băncilor centrale și “sensul comun” al economiștilor, care spun că deflația este periculoasă. Băncile centrale, în cazul țărilor dezvoltate, optează pentru un nivel al inflației ce variază între 1-3 %.

1.2. Caracteristici și principii ale elaborării previziunilor macroeconomice

Istoric, sunt definite două aspecte fundamentale, privind previziunile macroeconomice:

- este utilizat un model care explică pentru perioada istorică comportamentul economic;
- pentru perioada de prognoză comportamentul general al economiei va rămâne similar, adică nu va înregistra modificări structurale.

Într-un mod simplist etapele unui prognoze, sunt descrise astfel:

- colectarea, prelucrarea, verificarea datelor;
- analiza și elaborarea prognozelor;
- analiza abaterilor pentru perioada ex-post;
- evaluarea prognozei.

Tehnica de modelare, este instrumentul principal pentru studierea prin metode econometrice a evenimentelor economice. Tehnicile econometrice sunt reprezentări de stare, care pot fi aplicate, fără ca obiectul sau fenomenul de studiu să fie atins fizic sau să implice o anumită intervenție de ordin social sau economic.

După Bratu, “*metoda modelării reprezintă principalul instrument de investigare econometrică a fenomenelor econometrice. Modelele sunt reprezentări ale unui sistem, care poate fi studiat empiric, fără implicație fizică, socială sau economică*”. [15]

Întrucât modelarea, se realizează prin reducerea realității, există puterea ca această simplificare să afecteze exactitatea replicării realității.

În consecință, implicarea oricărei decizii, care are la bază un proces de modelare, implică cu o anumită probabilitate un anumit risc. Prin urmare, din acest considerent este oportun ca

tehnicele utilizate să cuprindă un șir riguros de teste de validare, după care să fie aplicate în practică.

De asemenea abilitatea de a construi modele prin care să se reprezinte tot mai adecvat sistemele la care se referă, a crescut considerabil în ultimele decenii, factorii determinanți în acest sens fiind dezvoltarea cercetărilor operaționale, care pun la dispoziție tot mai multe tipuri de modele sub formă prefabricată, cât și gradul înalt de tehnologizare ce permite posibilitatea de a apela la o tehnică de calcul tot mai performantă pentru validarea și rezolvarea modelelor. [15]

Ținând cont de reflecțiile istorice, putem concluda că nu există un model economic sau o politică economică etern valabilă. Condițiile istorice au pus amprenta inconfundabilă, modelând și remodelând instrumentele utilizate, în dependență de perioadă și condițiile economice.

Dar, indiferent de circumstanțele economice și perioadă, schematic (figura 1.1), pentru a defini un cadru economic de modelare a politicilor economice se ține cont de următoarele trei faze:

- autoritățile centrale, elaborează un diagnostic al situației economice în dependență de evoluția unui grup de indicatori macroeconomici relevanți, cum ar fi: rata de creștere economică, rata șomajului, rata inflației, rata dobânzii, curs de schimb etc. Indicatorii fiind identificați prin prisma specificului economiei;
- pornind de la tabloul macroeconomic general, autoritățile centrale își definesc obiectivele. Din start, este primordial de menționat că politica economică poate urmări anumite obiective principale (stabilitatea prețurilor, stabilitatea externă, stabilitatea, creșterea economică durabilă, stabilitatea ratelor dobânzii, ocuparea deplină a forței de muncă etc.), în timp ce alte obiective trebuie în mod necesar să fie trecute într-un plan secundar;
- autoritățile centrale, în continuare, trebuie să aleagă metodele și instrumentele, care le vor permite să atingă obiectivele pe care și le-a fixat. Un moment important este determinat de Regula lui Tinbergen: *„Realizarea perfectă a valorilor dorite ale obiectivelor politicii economice impune ca numărul instrumentelor să fie egal cu numărul obiectivelor independente”* [118].

Așa cum a fost menționat, modelele economice, de-a lungul timpului, au fost utilizate și dezvoltate constant, prin prisma diferitor curente și gândiri economice.

În prezent, acestea continuă să fie utilizate pe scară largă în teoria și practica economică. Având în vedere tematica lucrării, se propune a accentua problematicile construirii și utilizării

modelelor economice, cu referire ulterioară specială a modelelor ce vin în susținerea politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor.

Odată cu ocazia elaborării unui model economic, principala problemă care apare este definirea scopului acestuia.

După Chaturvedi în lucrarea *Brief History of Macro-Economic Modeling, Forecasting, and Policy Analysis*, destinația modelului determină caracteristicile sale tehnice, iar, ca urmare, această destinație trebuie stabilită de la bun început [26].

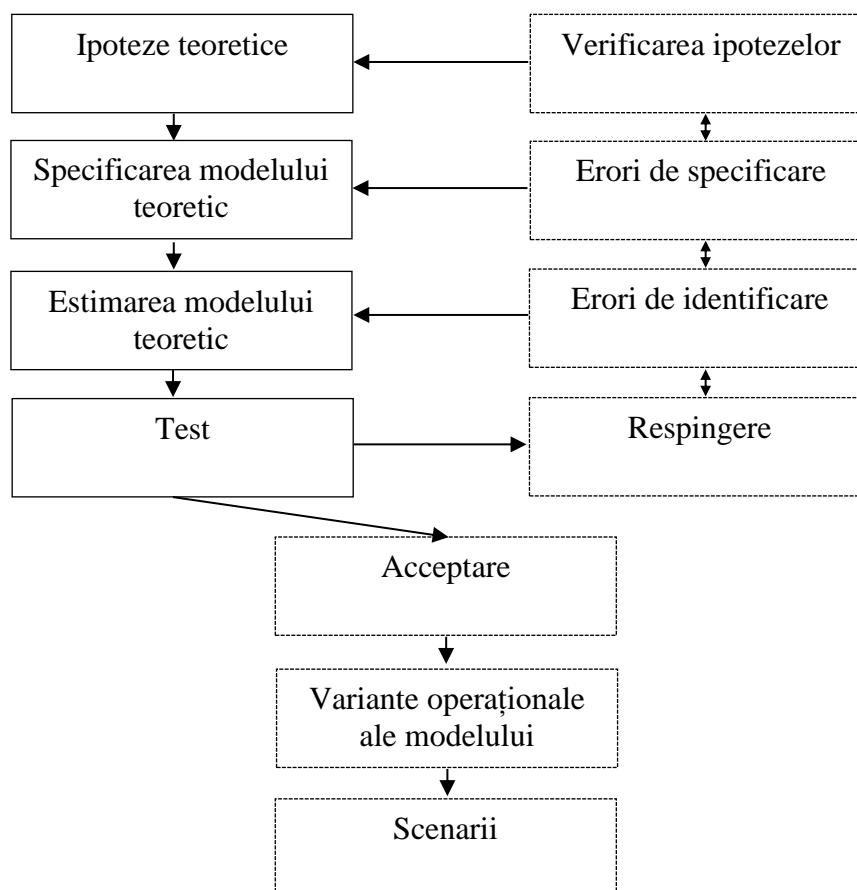


Figura 1.1. Cadrul schematic de elaborare a unui model

Sursa: Elaborată de autor în baza literaturii [24]

După Айвазян și Бродский în lucrarea *Макроэконометрическое моделирование*, modelele utilizate în conceperea, testarea și evaluarea de politici economice sunt de trei tipuri [126]:

- *Modele teoretice*: sunt forme logice de reprezentare a realității. Se folosesc pentru elaborarea unei anumite teorii economice, verificarea corectitudinii și testării sale empirice. În cazul acestor modele, criteriul esențial de validare este coerența lor formală, iar metoda de cercetare este mai ales cea deductivă.

- *Modele econometrice:* constituie forme cuantificate ale modelelor teoretice, fiind destinate explicării faptelor economice observate și previzionării desfășurării lor viitoare. Criteriul major de validare este cel al concordanței traiectoriei variabilelor endogene cu evoluțiile efectiv observate ale variabilelor respective. De aceea, modelele de acest gen necesită teste de validare empirică.
- *Modele operaționale:* sunt forme funcționale ale modelelor econometrice, create după testarea empirică a acestora din urmă. Scopul modelelor operaționale, este conceperea și realizarea obiectivelor politicii.

Criteriul lor de validare este cel al intensității acțiunii instrumentelor de politică asupra obiectivelor urmărite.

Abordarea cu ajutorul acestor modele este de natură deterministă, constând în elaborarea scenariilor:

- scenariu de tip I, bazate pe ipoteze diferite cu privire la modificarea necontrolabilă a datelor de intrare ale modelului și a comportamentelor umane individuale sau colective descrise de model;
- scenariu de tip II, bazate pe ipoteze diferite cu privire la intensitatea utilizării diverselor instrumente de politici economice și la modul de combinare a instrumentelor respective.

Principalele elemente ale modelelor operaționale sunt:

- bazele teoretice;
- alegerea și definirea variabilelor;
- exprimarea matematică a legăturilor dintre variabile;
- cuantificarea parametrilor ecuațiilor care descriu aceste legături.

Într-un sens mai larg, după Доугерти, în lucrarea *Введение в эконометрику*, un element important al procesului de modelare este obținerea datelor statistice necesare [129].

Variabilele și legătura dintre acestea. Universul economic este mult prea complex pentru ca un model, oricât de mare și de complex ar fi el, să poată cuprinde toate fenomenele și toți actorii vieții economice. De aceea, conform Елисеева în lucrarea *Эконометрика*, modelul este o schiță explicativă, nu o copie a realității, iar prima sarcină, care se pune în procesul de modelare este alegerea celor mai importante fenomene, care trebuie incluse explicit în model [130].

Alegerea și definirea variabilelor. Operațiunea de alegere și definire a variabilelor presupune rezolvarea, în prealabil, a două probleme:

- stabilirea fenomenelor care urmează a fi luate în considerare;

- definirea lor adecvată.

De exemplu, este evident că modelele utilizate în fundamentarea politicii monetare, trebuie să cuprindă ca o variabilă esențială oferta de monedă. De asemenea, pentru includerea în model a tuturor categoriilor relevante de agenți economici (de exemplu, a tuturor deținătorilor de monedă), este necesară adesea definirea monedei după criteriul sectorului instituțional, care cuprinde agenți cu activitate asemănătoare, motive comportamentale identice etc. După Ершов în lucrarea *Конкурирующие ресурсы*, similar stau lucrurile în cazul celorlalte variabile, financiare și nefinanciare: economisirea, investițiile, producția, consumul etc. De aici, problema alegerii și definirea “agregatelor” [131].

În acest context, o problemă aparte este cea a variabilelor nemăsurabile. Această problemă se pune îndeosebi în cazul acestei variabile esențiale a oricărui model economic, care este *incertitudinea*, dar și al altor mărimi economice, ca de exemplu, cererea de monedă, cererea agregată sau condițiile monetare [131]. În acest sens utilitatea modelării statistice vine în ajutor. Pentru determinarea variabilelor neobservabile pot fi utilizate metode econometrice de filtrare, modele univariate sau multivariate, cum ar fi de exemplu determinarea variabilelor neobservabile prin utilizarea filtrelor hodrick-prescott, band-pass.

O altă problemă complexă, este cea a reflectării în model a variabilei *timp*. Se știe că timpul se exprimă în unități de măsură convenționale, între care se pot stabili numeroase raporturi de echivalență (zile, săptămâni, luni, trimestre, ani etc.), însă problema este că valoarea atribuită timpului diferă de la un sector economic la altul și, chiar în cazul aceluiași sector economic, de la o împrejurare la alta. În consecință, nu se poate opera cu același orizont de timp pentru toate sectoarele economice, ceea ce complică foarte mult procesul de construire a modelelor. Alt moment important ține de tranzacțiile economice, deoarece au un caracter bi - sau multilateral, nu pot fi reprezentate complet prin mărimi scalare, ci necesită matrice de vectori, ori cel puțin matrice de scalari. După Караткевич în lucrarea *Макромодели развивающихся экономических систем. Математические и инструментальные методы экономики*, totuși, în practică, îndeosebi atunci când se lucrează cu modele de tip funcțional, variabilele sunt considerate mărimi scalare. Sau, în modul acesta, se operează o serioasă simplificare, susceptibilă să provoace abateri de la realitate [132].

Având în vedere aceste limite inerente ale procesului de modelare, principalul scop urmărit prin operațiunea de alegere și definire a variabilelor este ca modelul să corespundă destinației sale.

Totodată, este necesar ca să se poată a fi identificate variabilele, care sunt conexe unele cu altele. Rezolvarea acestor doua probleme presupune efectuarea în prealabil a operațiunii de

identificare a structurii cadrului economic în baza legităților economice, a factorilor determinanți a fenomenelor economice etc., adică efectuarea unei serii de lucrări statistice pregătitoare [132].

Clasificarea variabilelor. Variabilele modelelor utilizate pentru conceperea, aplicarea și evaluarea politicilor în vederea realizării obiectivelor, pot fi clasificate în două categorii:

- exogene;
- endogene.

După Клейнер și Смоляк în lucrarea *Эконометрические зависимости. Принципы и методы построения*, în logica analizei economice, distincția între variabile exogene și endogene se bazează pe criteriul modului de determinare a valorii variabilelor respective: în exteriorul sau în interiorul modelului avut în vedere. Astfel, sunt considerate exogene atât variabilele determinate complet în mod direct de deciziile de politici (considerate "instrumente"), cât și variabilele total independente de deciziile respective și care sunt, deci, invariante în raport cu aceste decizii (mărimi date). *Per a contrario*, variabilele endogene sunt toate variabilele determinate de sistemul de ecuații al unui model și care sunt, deci, dependente de deciziile de politici [133].

Un aspect marcant, este determinat de faptul că, cu cât modelul este mai simplu, cu atât numărul variabilelor exogene, adică independente, din afara modelului, este mai mare — și invers. Un număr mare de variabile exogene implică un număr mic de variabile endogene, adică puține variabile determinate prin rezolvarea ecuațiilor modelului. De aceea, de această operațiune de grupare depinde complexitatea modelului [125].

Cerna, remarcă că variabilele implicate în materie de modelare a politicii economice pot fi grupate în următoarele patru categorii [24]:

- *Instrumentele politicii:* sunt acele variabile exogene, care sunt influențate în mod direct de autorități. Într-o reprezentare foarte simplă a lucrurilor, aceste variabile - sunt instrumente ale politicii;
- *Variabilele nerelevante:* sunt acele variabile endogene ale căror niveluri nu-i interesează pe responsabilii de politici. Lista variabilelor respective este determinată de prioritățile autorităților și de cadrul instituțional în care se aplică politica. Într-un anumit sens, aceste variabile exprimă opțiuni implicite ale autorilor de politici.
- *Obiectivele politicii:* sunt acele variabile endogene a căror stare influențează în mod direct satisfacția resimțită de factorii de decizie. Aceste variabile pot fi împărțite, la rândul lor, în:
 - obiective *finale*,

- obiective *intermediare*, obiective situate între instrumente și obiectivele finale.

Obiectivele intermediare funcționează, ca indicatori ai politicii, în sensul că arată orientarea acesteia stimulativă/restrictivă/neutră. Utilizarea lor este necesară, deoarece, autoritățile au nevoie de informații rapide pentru a schimba, eventual, modul de aplicare a instrumentelor, deoarece gradul de realizare a obiectivelor finale nu poate fi cunoscut decât cu întârziere. De asemenea, obiectivele intermediare se **pretează** foarte bine la realizarea amintitului efect de semnal: formularea și comunicarea unei reguli cu privire la legătura dintre comportamentul autorităților și un anumit obiectiv intermediar, ușor de controlat, contribuie la creșterea credibilității politicii aplicate de autorități.

Rezultă că obiectivele intermediare trebuie să se situeze în interiorul câmpului de acțiune al instrumentelor de politici (figura 1.2). Frecvența datelor de observație referitoare la modul lor de realizare trebuie să fie mai mare decât în cazul obiectivelor finale, iar legătura dintre obiectivele intermediare și obiectivele finale trebuie să poată fi descrisă prin relații statistice robuste.

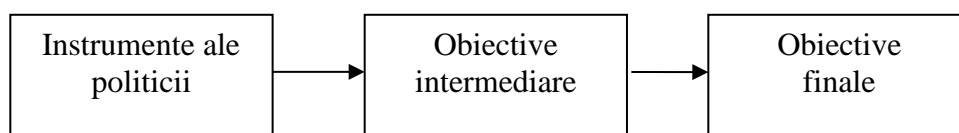


Figura 1.2. Reprezentarea schematică a obiectivelor

Sursa: Elaborată de autor în baza literaturii [24]

Conform autorului, în toate aceste operațiuni - alegerea, definirea și clasificarea variabilelor - ipotezele teoretice adoptate sunt esențiale. Deoarece principiile teoretice implică un anumit grad de omogenitate și de stabilitate a agregatelor economice definite pe baza lor, aceste principii determină, selecția variabilelor și gruparea lor în exogene și endogene [82].

1.3. Aspecte generale privind stabilitatea prețurilor prin prisma politicii monetare

În contextul abordărilor conceptuale, dar și în contextul cum orice economie este permanent supusă la diverse șocuri, în mare măsură imprevizibile, stabilitatea, și anume stabilitatea prețurilor, este o provocare colosală și actuală mereu.

Ținând cont de unul din obiectivele de bază a acestei lucrări și anume de determinare a tehnicilor utilizate de politica monetară în vederea stabilității prețurilor, trebuie de menționat că inflația este și rămâne un fenomen monetar. Aceasta exprimă un fenomen, atât economic, cât și social complex, marcat de diverse particularități, care determină constant dezechilibre de magnitudine diversă.

Termenul de inflație, din limba latină "*inflatio*", ce semnifică "*umflare*", a fost preluat din medicină de economistul Italian B. Davanzati [106]. După Johansson, în lucrarea *An*

Introduction to Modern Welfare Economics, inflația a apărut odată cu apariția banilor de hârtie, fiind un instrument pentru autorități de a face față cheltuielilor publice mai mari decât veniturile aferente [63]. După Calvo în lucrarea *The Capital Inflows Problem: Concepts and Issues*, implicația autorităților este realizată printr-un cadrul restrâns de politici, acestea fiind cea monetară și fiscală. Aceste politici necesită o conlucrare eficientă în dependență de obiectiv și de starea curentă în economie. Accentul important al acestor politici este determinat de faptul că ele corespund principalelor legități caracteristice economiei de piață [18].

Galbraith în lucrarea *Știința economică și interesul public*, remarcă faptul că actualitatea cercetării prețurilor va fi actuală mereu, deoarece fenomenul de inflație provoacă grave distorsiuni de stabilitate și funcționare a sistemului economic, fiind considerat drept un impozit în primul rând pentru păturile vulnerabile ale societății, “*inflația antrenează transportul resurselor de la săraci la bogați*” [45].

Didier în lucrarea *Economie .Les regies du jeu*, concluzionează că inflația este considerată de unii economiști ca “dezordinea dezordinilor în viața economică” [37], După Friedman M. în lucrarea sa *Studies in the Quantity Theory of Money*, o tratează ca “*o adevărată dilemă deoarece creșterea inflaționistă a prețurilor este o creștere generală neuniformă și inegală*” [44]. Iar Meese și Rogoff în lucrarea *Was it real? The exchange rate-interest rate differential relation over the modern floating-rate period*, o definește ca “*un drog necesar funcționării economiei*” [78]. Cuhal în lucrarea *Cercetarea evoluției inflației ca parte componenta a politici monetare a Republicii Moldova*, remarcă că anume acest drog a fost calificat de către Albert Meister ca inflație creatoare, deoarece toată lumea dorește să profite de inflație și aceasta permite marcarea unor constrângeri impuse de mutațiile economice și sociale necesare pentru creșterea economică [33].

Cunoașterea ideilor, teoriilor, curentelor și doctrinelor economice, lansate cu mult timp în urmă este extrem de oportună și de o importanță deosebită în vederea determinării obiectivelor și a elaborării modelului economic care ar sta la baza stabilității prețurilor, reducerii sărăciei populației și susținerii creșterii economice.

Din aceste considerente pe parcursul timpului, s-a creat un consens la nivelul băncilor centrale, mediului academic și a publicului larg, precum că stabilitatea prețurilor este benefică, iar sarcina realizării acesteia revine *politicii monetare*.

În prezent, tot mai multe bănci centrale au adoptat în mod explicit *stabilitatea prețurilor* drept obiectiv final al politicii lor monetare. Conform literaturii de specialitate cu precădere la obiectivele politicii monetare, politica monetară trebuie să ofere o ancoră nominală pentru economie, în concordanță cu stabilitatea prețurilor, acesta fiind obiectiv principal. Alte obiective,

cum ar fi cele intermediare, țin de activitatea economică, rata șomajului, stabilitatea cursului de schimb, etc.

Stabilitatea prețurilor poate fi definită ca o situație în care, creșterea prețurilor, sau alt fel spus, evoluția nivelului prețurilor agregate măsurată prin diferiți indici, este relativ constantă sau cu modificări de mici dimensiuni, astfel ca să nu manifeste un impact esențial asupra deciziilor economice din partea societății. Stabilitatea prețurilor constituie cel mai important obiectiv al unei bănci centrale, deoarece aceasta determină păstrarea valorii în timp și oprește viteza de erodare a puterii de cumpărare a banilor, și contribuie la crearea unui cadru macroeconomic relativ stabil care să permită dezvoltarea economică și asigurarea unui nivel susținut al creșterii economice.

În contextul aspectelor teoretice, principiile de bază ale politicii monetare moderne sunt:

- mandat clar în ceea ce privește obiectivele și independența operațională în vederea realizării acestora;
- stabilitatea prețurilor - obiectiv primar sau principal al politicii monetare;
- obiectivul inflației pe termen mediu - piatra de temelie în acțiuni și comunicarea politicii;
- atunci când este decisă politica garantată de obiectivul inflației, trebuie luate în considerare implicațiile pentru stabilitatea macroeconomică și financiară;
- cadru operațional clar și eficient pentru a alinia condițiile pieței la politica anunțată;
- transparența strategiei de politică monetară orientată spre viitor care identifică obiectivele deciziilor și operațiunilor politicii;
- comunicarea transparentă și în timp util în vederea sporirii eficacității politicii monetare.

În vederea realizării politicii monetare, principalele provocări ale unei bănci centrale sunt determinate de îndeplinirea în același timp a obiectivelor:

- independența politicii monetare;
- stabilitatea monetară;
- integrarea financiară,

aceste aspecte fiind cuprinse de constrângerea impusă de *imposibila trinitate* [103].

În figura 3, este reprezentat schematic, în fiecare vârf al triunghiului, realizarea a unui din obiectivele menționate anterior, în condițiile de realizare deplină a acestuia. Iar în cazul în care se poziționează pe o latură a triunghiului, atunci are loc realizarea a două obiective concomitent, în defavoarea celui de al treilea obiectiv. Acest aspect determină un regim al politicii monetare de țintire a inflației sau agregatelor, de ancorare a cursului de schimb, sau o politică de gestiune a

cursului de schimb. La fel, poate avea loc realizarea parțială a tuturor obiectivelor, astfel nu este distins un comportament al politicii monetare anume, acest fapt este caracteristic, conform literaturii, unor țări în curs de dezvoltare.

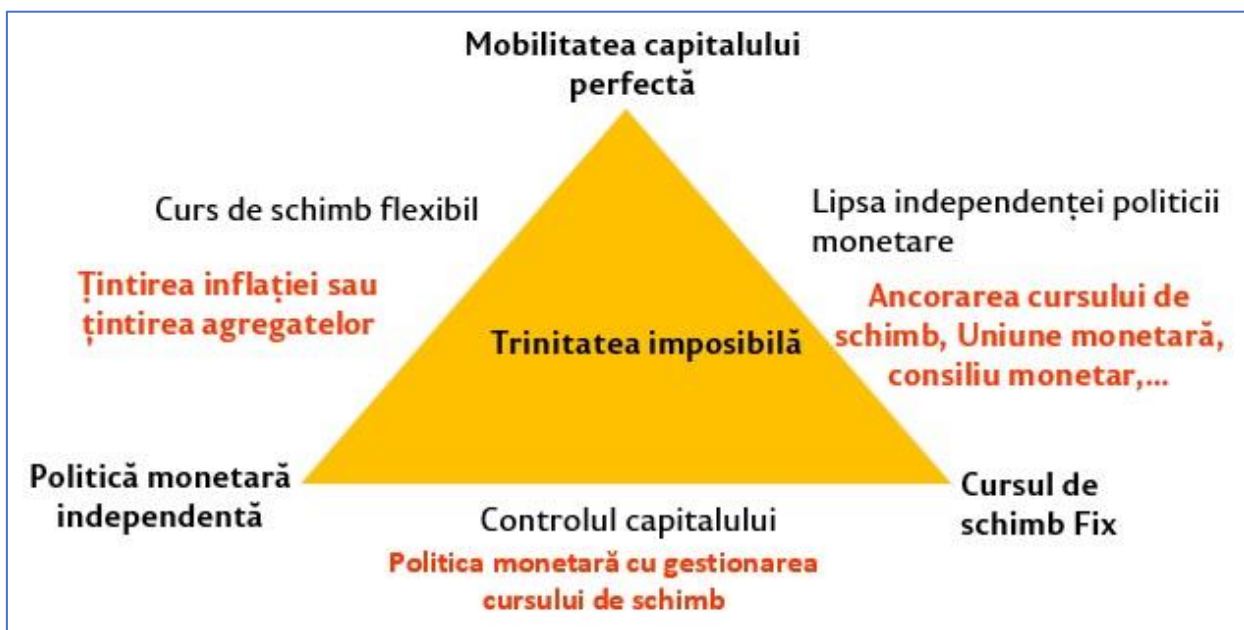


Figura 1.3. Schema triunghiului trinității imposibile (engl: *Trilemma index*)

Sursa: Elaborat de autor în baza literaturii [103]

Acest aspect a fost dezvoltat profund de Obstfeld și Taylor, care au și atribuit termenul dat de *trilema* cu precădere țărilor care manifestă deschidere economică [88]. Autorii au menționat faptul că factorii de decizie, în timp, odată cu dezvoltarea economică, accelerarea fluxurilor comerciale și dezvoltarea piețelor de capital, vor întâmpina dificultăți în vederea asigurării concomitent a celor trei obiective.

O abordare critică ale trilemei a fost adusă de Calvo și Reinhart, care au scos în evidență faptul că într-un regim de politică monetară cu un curs de schimb liber există o autonomie monetară limitată, totodată Benassy-Quéré și Coeuré raportau faptul precum că cursul de schimb optim nu este neapărat o țintă fixă sau o flotantă, dar ceva de mijloc, determinat în mare parte de particularitățile economiei în structură, dar și de preferințele guvernamentale [18]. Între anii 2008 și 2010, Aizenman, Chinn și Ito au dezvoltat o nouă abordare în vederea evaluării gradului de realizare a obiectivelor. Prin urmare, fiecare direcție, după obiectiv, din cadrul trinității are o măsurătoare empirică și în același timp, determină o constrângere față de celelalte două obiective. În final trilema este exprimată printr-o regresie, în care coeficienții de regresie sunt gradele de realizare a obiectivelor [5].

Cuhal în lucrarea *Politica monetară și instrumentele ei*, menționează că în scopul atingerii obiectivului fundamental de stabilitate a prețurilor, politica monetară cunoaște patru tipuri de regimuri ale politicii monetare. [34] Acestea sunt:

- **regimul țintirii cursului de schimb** – „un regim al cursului de schimb este o modalitate prin care autoritatea monetară a unei țări gestionează moneda națională în legătură cu alte valute și piața valutară a altei țări . Este strâns legată de politica monetară și sunt în general dependenți de mulți dintre aceiași factori, precum scara și deschiderea economică, rata inflației, elasticitatea pieței muncii, dezvoltarea pieței financiare, mobilitatea capitalului și multe alte aspecte în același context.”. Berg în lucrarea *A Practical Model-Based Approach to Monetary Policy Analysis – Overview*, remarcă că țintirea cursului de schimb, la un nivel fix sau flotant determină un regim de politică monetară, care în mare parte are ca scop evitarea deprecierei sau aprecierii excesive a monedei naționale în perioade de ieșiri sau intrări masive de valută. Într-adevăr, atât deprecierea, cât și aprecierea puternică a monedei naționale au o serie de efecte negative asupra economiei (tabelul 1.1), pe care autoritățile monetare încearcă să le evite; [10]
- **regimul țintirii agregatelor monetare** – conceptul dat ține de epoca monetarismului, fiind strategia practică preponderent de autoritățile monetare în perioada anilor '80 și presupune că obiectivul intermediar al politicii monetare este unul de ordin cantitativ. Pornind de la premisa că oferta de monedă exercită în sine o acțiune asupra economiei, autoritatea monetară își propune să realizeze un anumit nivel al unuia sau mai multor agregate monetare;
- **regimul țintirii directe a inflației** - este unul dintre cele mai moderne în materie. Roman în lucrarea *Politici monetare* îl definește ca o abordare din partea politicii monetare care urmărește spre realizare asigurarea o țintă cantitativă pentru creșterea prețurilor și asigurarea nivelului dat pentru o perioadă lungă de timp, acest aspect fiind asigurat prin mențiunea explicită în cadrul legal și prezintă obiectiv fundamental [105];
- **regimul eclectic** – este un mix de politici și obiective în baza celor menționate anterior. Autorul concluzionează că este un regim în care nu este un obiectiv clar definit, cât și a instrumentelor utilizate [79].

De menționat, că pentru tot mai multe state *stabilitatea prețurilor* drept obiectiv final al politicii lor monetare, este prevăzut în legea de organizare și funcționare a băncii centrale, fiind susținut de *strategii de politică monetară*, care mai pot fi definite și ca ansamblul de operațiuni și manevre, realizate de banca centrală, în vederea obținerii victoriei în lupta împotriva *inflației*.

Cuhal R. în lucrarea *Politica monetară și instrumentele ei*, remarcă că inflația determină o presiune nu numai asupra aspectelor monetare, dar și asupra aspectelor privind cadrul economic și social în general, aceasta, pe lângă faptul că generează o scădere accentuată a economiilor populației, mai și descurajează investițiile și favorizează mutarea capitalurilor în active ce generează venituri reale. În acest sens, rolul politicilor în vederea menținerii stabilității prețurilor se conturează a fi indispensabil [34].

Tabelul 1.1. Avantaje și dezavantaje ale regimurilor de politică monetară

	Țintirea agregatelor monetare	Țintirea cursului de schimb	Țintirea directă a inflației	Regim eclectic
Avantaje	<ul style="list-style-type: none"> • Banca Centrală poate stabili ținte pentru inflație, diferite de ale altor țări și poate influența agregat. • Simplitatea ancorei nominale este ușor de transmis public; • Primirea imediată a unui semnal în momentul atingerii țintei. 	<ul style="list-style-type: none"> • Scade inflația în ceea ce privește bunurile tranzacționate; • Simplu și clar referitor la țintă; • Obligă economia să tindă către nivelul inflației manifestat în economia de referință. 	<ul style="list-style-type: none"> • Simplitate și claritate a țintei; • Nu se bazează pe relația stabilă de bani-inflație; • Transparența crescută a băncii centrale; • Reducerea efectelor șocurilor inflaționiste; • Posibilitatea comunicării către public a nivelului inflației către care s-a orientat și pe care trebuie să-l asigure în continuare; 	<ul style="list-style-type: none"> • Politica monetară independentă se poate concentra pe considerente interne; • Nu se bazează pe relația de dependență dintre inflație și bani.
Dezavantaje	<ul style="list-style-type: none"> • Se bazează pe relația stabilă dintre bani și inflație. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obligă economia să atingă performanțele înregistrate de economia de referință, ceea ce poate duce la o suprasolicitare a economiei reale; • Deschiderea către atac speculativ. 	<ul style="list-style-type: none"> • Semnal întârziat cu privire la realizarea țintei; • Ar putea impune reguli rigide; • Generează un ușor grad de instabilitate la nivelul pieței financiare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lipsa transparenței; • Succesul depinde de percepția indivizilor.

Sursa: Elaborat de autor în baza literaturii [79]

În corespundere cu obiectiv final al politicii monetare de stabilitate a prețurilor conform tendințelor mondiale în domeniu, tot mai multe țări au adoptat regimul de țintire directă a inflației, iar alte țări sunt în perioada de tranziție spre acest regim al politicii monetare.

Noua Zeelandă a fost prima țară, care în anul 1990 a adoptat acest regim, după care Chile și Canada în anul 1991, Israel și Marea Britanie în anul 1992, Suedia și Finlanda în anul 1993, Australia în anul 1994 și Spania în anul 1994 (figura 1.4). La ora actuală, regimul de politică monetară de țintire directă a inflației se aplică pe larg în zona euro, SUA, Africa de Sud, Brazilia, Coreea de Sud etc (figura 1.5)

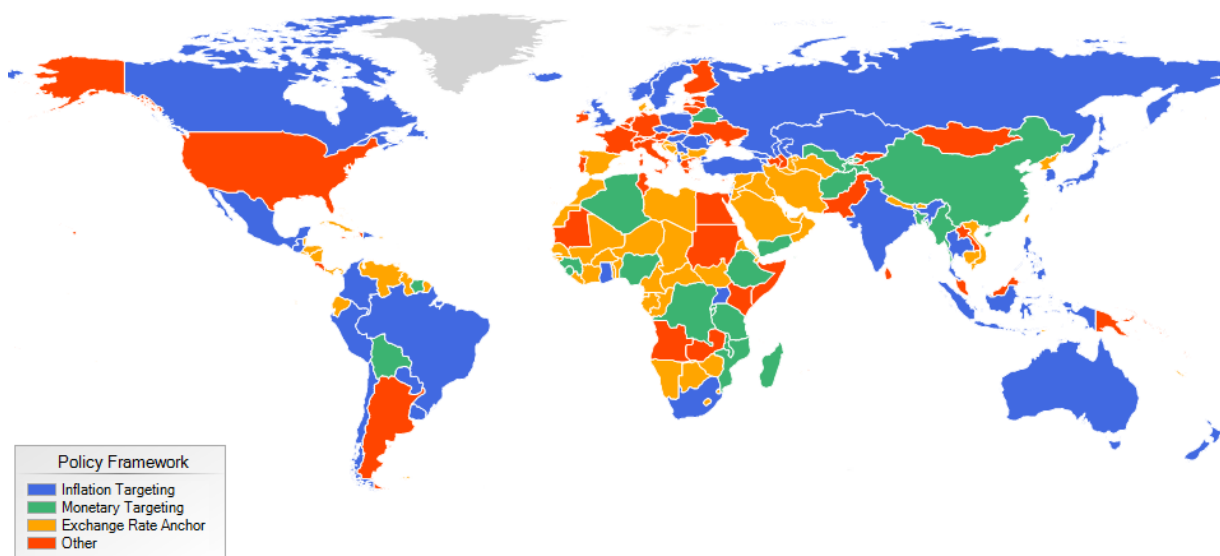


Figura 1.4. Cadrul politicilor monetare în jurul globului

Sursa: Raportul anual FMI, 2016

La data de 30 iunie 2006, Parlamentul Republicii Moldova a aprobat modificările la *Legea cu privire la Banca Națională a Moldovei* prin care obiectivul fundamental al Băncii Naționale a Moldovei (BNM) de *realizare și menținere a stabilității monedei naționale* a fost substituit cu cel de *asigurare și menținere a stabilității prețurilor*. [1, art. 4].

În perioada anilor 2010 – 2012, BNM a creat premise pentru implementarea regimului de țintire directă a inflației. Astfel că, prin Hotărârea Consiliului de administrație al Băncii Naționale a Moldovei nr. 303 din 27 decembrie 2012 este aprobată *Strategia politicii monetare a Băncii Naționale a Moldovei pe termen mediu*, prin care BNM definește regimul politicii monetare de țintire directă a inflației pentru asigurarea și menținerea stabilității prețurilor [113].

Astfel, regimul politicii monetare de țintire directă a inflației în Republica Moldova, este implementat de către Banca Națională a Moldovei începând cu luna ianuarie 2013.

Conform strategiei politicii monetare a Băncii Naționale a Moldovei pe termen mediu în concordanță cu ținta inflației, ca ancoră nominală a politicii monetare de 5.0 la sută anual cu o posibilă deviere de ± 1.5 puncte procentuale, Banca Națională a Moldovei implementează regimul de flotare gestionată a cursului de schimb fără a avea o țintă prestabilită a cursului de schimb valutar al leului moldovenesc [3].

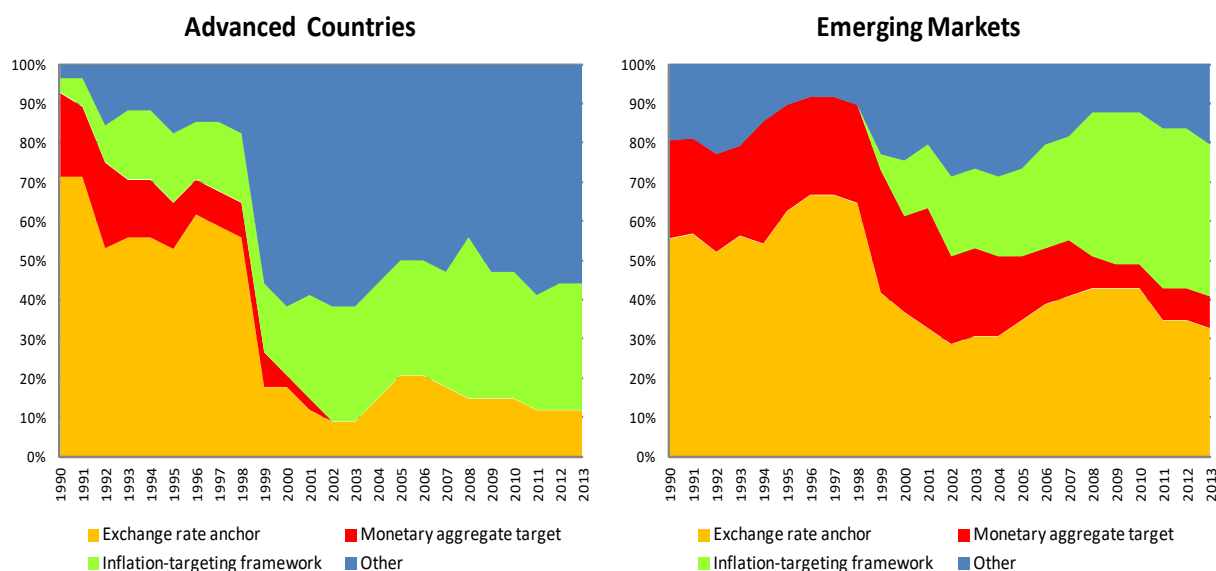


Figura 1.5. Aspectul general internațional al evoluției regimurilor monetare

Sursa: Raportul anual FMI, anul 2016

Elementele operaționale ale regimului de țintire a inflației. Țintirea directă a inflației este un cadru de politică monetară, care obligă banca centrală să asigure o inflație redusă, iar procesul dat constă în următoarele faze și operațiuni:

- **banca centrală stabilește un obiectiv privind rata inflației** - stabilirea a unui obiectiv privind rata inflației (o valoare țintă sau un coridor țintă) și confirmarea acesteia printr-un comunicat sau strategie, prin care se face comunicat și cunoscut obiectivul respectiv, precum și perioada de timp în care se prevede atingerea acestuia (cazul RM menționat și anterior, obiectivul fiind o rata anuală a inflației de 5% cu un coridor de variație de ± 1.5 puncte procentuale);
- **politica monetară se realizează cu instrumentele obișnuite** - în această privință, aspectul important este că banca centrală este liberă în acțiuni pentru a alege instrumentele pe care le consideră adecvate în raport cu obiectivul fixat; ea fiind obligată să publice regulat informații cu privire la deciziile sale, cât și fundamentarea acestora. Această transparență contribuie la reducerea incertitudinilor cu privire la perspectivele pentru viitor

ale politicii monetare, și consolidează prin aceasta transparența și credibilitatea băncii centrale.

- **banca centrală elaborează și publică prognoza inflației** – acest aspect necesită o bună pregătire și cunoaștere a procesului de transmisie, folosirea unor modele teoretice și econometrice adecvate, existența unor date statistice consistente, care să permită estimarea diverselor legături cauzale între inflație și celelalte variabile macroeconomice, existența unei piețe de capitaluri funcționale, capabile să furnizeze, în timp util, informații corecte autorității monetare, ca răspuns la acțiunile acesteia etc.;
- **în funcție de diferența între previziuni și țintă, se ajustează politica monetară**
 - banca centrală decide orientarea viitoare a politicii sale monetare pe baza informațiilor privind perspectivele unui ansamblu de indicatori macroeconomici, dar totodată și perspectivele privind prognozelor obținute cu ajutorul:
 - modelelor macroeconomice structurale;
 - metodelor relativ mecanice (modele de analiză a vectorilor autoregresivi)
 - sau tehnici mai specifice (indicatori operativi în teritoriu, sau anchete cu privire la anticipațiile inflaționiste).

1.4. Sursele de date statistice privind prețurile – puncte de pornire în analize statistice

Pornind de la necesitatea și importanța informațiilor în cadrul oricărui studiu. În continuare este necesar de a fundamenta conceptual importanța surselor de date statistice, în special a indicatorului reprezentativ pentru inflație.

În acest sens, pornind de la condițiile tehnice prealabile introducerii țintirii inflației, și anume alegerea unui indice de prețuri adecvat; stabilirea explicită a unei ținte cantitative, eventual al intervalului de variație acceptat și a orizontului de timp pentru prognoză; gestionarea de către banca centrală a unui model performant de prognoză a inflației. Este impusă de necesitatea definirii unui parametru cu ajutorul căruia să se măsoare inflația.

Selectarea indicatorilor relevanți, dar și fundamentarea teoretică a utilizării acestor indicatori, statistici reprezintă un aspect crucial în desfășurarea ulterioară a cercetării.

Au fost analizate proprietățile indicatorilor statistici, care ar putea reflecta evoluția prețurilor (tabelul 1.2), prin urmare este recomandat exprimarea țintei inflației în termenii *ratei anuale a inflației măsurată prin indicele prețurilor de consum (IPC)*, necătând la faptul că, evoluția prețurilor la bunuri și servicii poate fi reflectată și prin alți indicatori statistici, cum ar fi indicele prețurilor producției industriale (IPPI), deflatorul PIB, indicele prețurilor producției

agricole etc. Pentru toți indicatorii menționați furnizorul primar de date statistice este Biroul Național de Statistică a Moldovei (BNS).

Conform autorului, IPC este cel mai recomandat, deoarece comparativ cu alți indicatori, indicele prețurilor de consum este un indicator de evaluare cu frecvență înaltă, care caracterizează și furnizează o estimare a evoluției de ansamblu a prețurilor la mărfurile cumpărate și a tarifelor la serviciile utilizate de către populație pentru satisfacerea necesităților de trai într-o anumită perioadă față de o perioadă fixă.

Tabelul 1.2. Caracteristicile generale ale indicatorilor IPC și Deflator PIB.

IPC	Deflatorul PIB
Frecvența: Lunară, nu este revizuit	Frecvența: Trimestrială, este supus revizuirilor
Măsoară nivelul prețurilor doar la produsele consumate	Măsoară nivelul prețurilor la toate bunurile și serviciile produse în cadrul economiei
Măsoară nivelul prețurilor la toate produsele consumate, inclusiv a celor de import	Măsoară nivelul prețurilor la produsele autohtone (se exclud prețurile de import)
Indicele Laspeyres, care presupune utilizarea unui coș fix de produse	Indicele Paasche, care presupune că coșul de produse se modifică
Are o tendință generală de a supraevalua costul nivelului de trai	Are o tendință de a subevalua costul nivelului de trai

Sursa: Estimările autorului

După Costescu în lucrarea *Inflația, un fenomen monetar*, indicele prețurilor de consum (IPC) deține particularități, care nu cad sub aria de influență a băncii centrale, cum ar fi, modificarea de impozite, reglementări de prețuri, influența unor condiții climaterice adverse asupra producției agricole, diverse șocuri pe piața petrolieră internațională și altele [32].

În pofida impactului semnificativ asupra ratei inflației, astfel de șocuri, în cazul în care sunt temporare, nu necesită neapărat o reacție din partea politicii monetare întrucât sunt de natura oferte, sunt considerate tranzitorii, și de regulă nu afectează anticipațiile inflaționiste.

Conform metodologiei privind calculul indicelui inflației de bază, elaborată de Biroul Național de Statistică, pentru determinarea sectorială a efectelor, se apelează la descompunerea inflației într-o componentă tranzitorie și o componentă permanentă – cunoscută sub numele de ***inflație de bază*** (*engl: core inflation*) – care este partea componentă a inflației, și care reflectă sursele persistente ale presiunilor inflaționiste, în mare parte este marcată de o volatilitate redusă și permite perceperea tendinței inflației pe o perioadă mai îndelungată [2] (figura 1.6).

Componenta tranzitorie la rândul său, după natura șocurilor și a factorilor determinanți se împarte în:

- **prețuri la produsele alimentare** (*engl: food inflation*):
 - condițiile climaterice;
 - prețuri la produse alimentare globale;

- rata de schimb (pentru produsele de import);
- politica fiscală;
- șocuri sectoriale.
- **prețuri la combustibili** (engl: *fuel inflation, energy inflation*):
 - prețul internațional la petrol și rata de schimb;
 - politica fiscală (TVA, accize);
 - șocuri sectoriale.
- **prețuri reglementate** (engl: *admin inflation*):
 - deciziile autorităților publice centrale și locale cu privire la tarife și taxe;

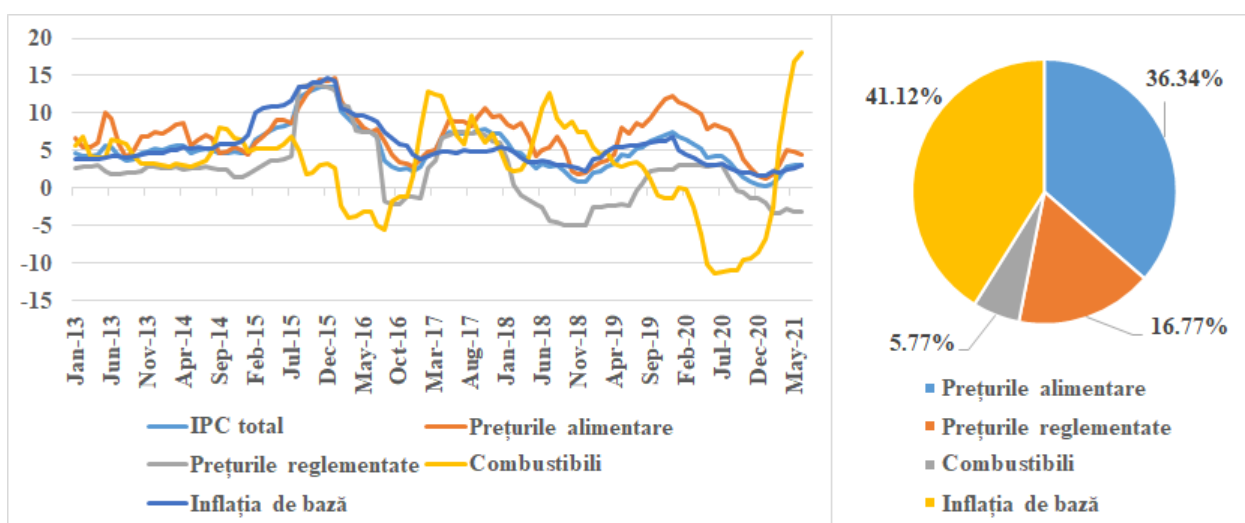


Figura 1.6. Evoluția și structura componentelor IPC în R. Moldova, % anual

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor BNS

De remarcat consensul general în utilizarea indicelui prețurilor de consum (IPC) ca metodă de măsurare a inflației, care este utilizat de majoritatea băncilor centrale. Pentru a urmări obiectivul de asigurare a stabilității nivelului general al prețurilor, trebuie avut în vedere faptul că noțiunea de stabilitate a prețurilor nu implică faptul că toate prețurile sunt stabile sau fixe. La nivel pragmatic, accentul este pus pe menținerea unei stabilități la nivelul prețului mediu, urmărind, în cele din urmă, stabilitatea lor relativă și nu cea absolută, adică pe ritm de creștere și nu pe nivel. În acest sens, dar și pentru un diagnostic economic, mai detaliat cu privire la inflație, pe baza indicelui prețurilor de consum (IPC), se calculează indicatorii relativi: rata lunară, rata lunară

anualizată, rata anuală, rata medie anuală, sfârșitul anului rata anului a anului etc. (figura 1.7) [3, 2].

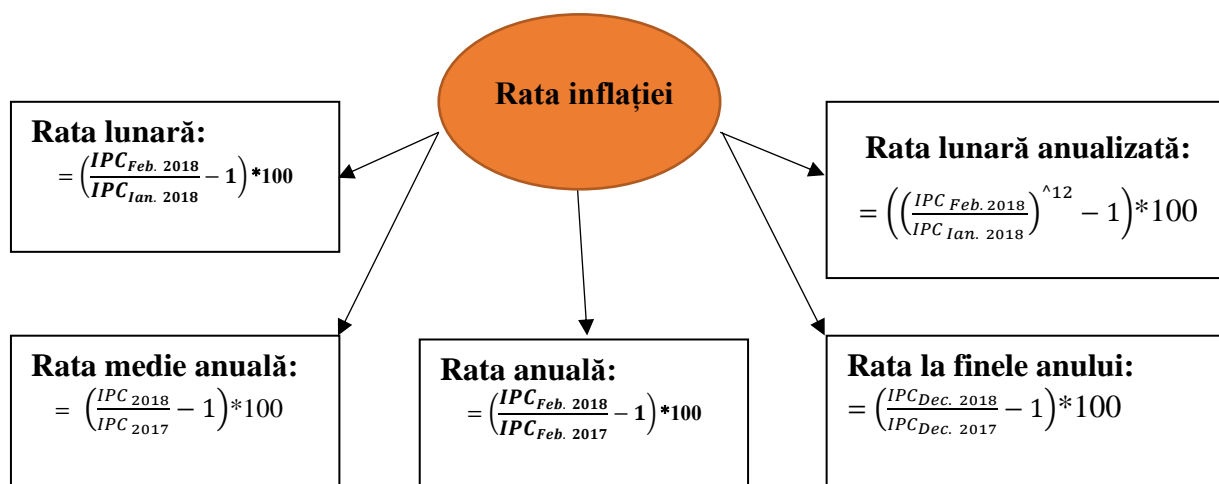


Figura 1.7. Caracteristicile și calculul IPC

Sursa: Elaborat de autor în baza [3]

Ținta inflației este evaluată ca fiind nivelul optim pentru o creștere și dezvoltare durabilă pe termen mediu a economiei și reprezintă etalonul pentru orientarea politicii monetare în vederea creșterii prețurilor în ansamblu. Nivelul general al prețurilor, prezentat de IPC, este utilizat și în procesul de comunicare către publicul larg, cu scopul de a ancora așteptările inflaționiste la nivelul țintei de inflație.

1.5. Concluzii la capitolul 1

Capitolul 1 are ca scop fundamentarea teoretică a instrumentarului econometric utilizat de politica monetară orientată spre stabilitatea prețurilor.

În contextul abordărilor conceptuale, se constată că orice economie este permanent supusă la diverse șocuri, în mare măsură imprevizibile, iar stabilitatea, și anume stabilitatea prețurilor, este o provocare colosală și actuală mereu. Pe parcursul timpului, este creat un consens la nivelul băncilor centrale, mediului academic și a publicului larg, precum că stabilitatea prețurilor este benefică, iar sarcina realizării acesteia revine **politicii monetare**.

Aspecte conceptuale abordate privind tehnicile statistice, scot în evidență importanța cunoașterii acestora, prin faptul că economia marchează a dezvoltare dinamică, marcată semnificativ de tehnologii și de un flux de date și informații tot mai vast, iar aptitudinile utilizării instrumentarului econometric fiind factorul complementar, în vederea determinării politicilor cât mai eficiente (subcapitolul 1.1)

La fel se constată că dezvoltarea științei privind domeniul econometriei și a metodelor statistice, cunoaște mai multe etape și factorii determinanți, de o importanță marcantă fiind apariția

primului număr al revistei *Econometrica*. (în subcapitolul 1.1) În vederea cunoașterii viitorului prin prisma procesului de modelare, conform literaturii sunt sistematizate o multitudine de terminologii, iar autorul concluzionează prin recomandarea spre utilizare a termenilor de *previziune* și respectiv *prognoză*. (subcapitolul 1.1, paragraf 22)

Pe parcursul ultimilor ani, se conturează o dezvoltare remarcabilă a cadrului de modelare macroeconomică utilizat pentru fundamentarea politicii monetare, de către cele mai importante bănci centrale din întreaga lume. Băncile centrale cu economii de piață dezvoltate, dar și cele emergente au devenit din ce în ce mai interesate de utilitatea lor pentru analiza și prognoza politicilor. Ca urmare a efectelor distrugătoare de pe urma crizei economice peste ani, se remarcă o regândire a politicii monetare și a comportamentului băncilor centrale. În acest sens, se distinge o vastă abordare privind modelele tipizate utilizate de marile bănci centrale ale lumii. (subcapitolul 1.1, paragraf 37)

Particularitățile procesului de modelare sunt diverse, fiind în strânsă legătură, cu determinarea variabilelor și a legăturii dintre acestea, dar și efectuării în prealabil a operațiunii de identificare a structurii cadrului economic în baza fundamentelor economice, a factorilor determinanți a fenomenelor economice, adică a efectuării unei serii întregi de lucrări statistice pregătitoare. Conform autorului, ipotezele teoretice privind *alegerea*, *definirea* și *clasificarea variabilelor*, sunt esențiale. (subcapitolul 1.2)

În baza literaturii se concluzionează că tot mai multe țări implementează țintirea directă a inflației ca regim de politică monetară, această tendință fiind observată începând cu anii 1990. Regimul de țintire a inflației este un cadru de politică monetară modern care obligă banca centrală să asigure o inflație redusă, avantajele fiind determinate de simplitatea și claritatea țintei inflației, transparența băncii centrale, posibilitatea comunicării către public a nivelului inflației care trebuie să fie asigurat în continuare (subcapitolul 1.3)

Conform cadrului de politică monetară cu regim de țintire directă a inflației, în baza literaturii și experiențelor mai multor bănci centrale în vederea realizării cu succes a obiectivului, se remarcă importanța comunicării clare a obiectivului fundamental al politicii monetare, a strategiei de termen mediu, și a respectării cu strictețe a principiilor moderne de bază a politicii monetare. În Republica Moldova obiectivul fundamental este expus în art.4. Legea BNM, și Strategia politicii monetare a BNM pe termen mediu, conform căreia, ținta inflației este de **5.0 % ± 1.5 p.p., considerat nivelul optim pentru creșterea și dezvoltarea economică a Republicii Moldova pe termen mediu.** (subcapitolul 1.3)

În baza analizei comparative a indicatorului IPC și a deflatorului PIB, se concluzionează, exprimarea țintei inflației prin utilizarea indicatorului ratei anuale a inflației măsurată prin indicele prețurilor de consum (IPC). Pentru determinarea sectorială a efectelor asupra prețurilor, se practică descompunerea inflației pe componente, acestea determinând o componentă de bază, care exprimă la general tendința prețurilor, și alte componente, care înglobează volatilitatea sectorială cum ar fi, produsele alimentare, combustibili, prețuri reglementate. (subcapitolul 1.4)

2. PROCESUL DE MODELARE ECONOMETRICĂ A POLITICII MONETARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

2.1 Aspectele metodologice ale mecanismului de transmisie și analiza statistică a indicatorilor macroeconomici relevanți din perspectiva politicii monetare

Prin prisma procesului de modelare a politicii monetare, cu referire la stabilitatea prețurilor, în cadrul regimului de țintire directă a inflației, putem relata că, politica monetară prin particularitățile sale și ale instrumentelor, cum sunt: operațiunile de piață deschisă, facilitățile permanente, rezervele obligatorii, intervențiile pe piața valutară, etc., au un efect direct asupra condițiilor monetare ale pieței și anume asupra: ratelor dobânzilor, cursului de schimb, lichidității, și a așteptărilor privind perspectivele de viitor.

Acestea, într-un mod direct, manifestă un impact asupra, cererii interne, procesului de economisire și creditare din partea populației și agenților economici, prețurilor de import, consumului și nu în ultimul rând asupra așteptărilor privind perspectivele de viitor. O așa abordare reprezintă forma generală a mecanismului prin care *politica monetară manifestă efect direct asupra stabilității prețurilor* (figura 2.1).

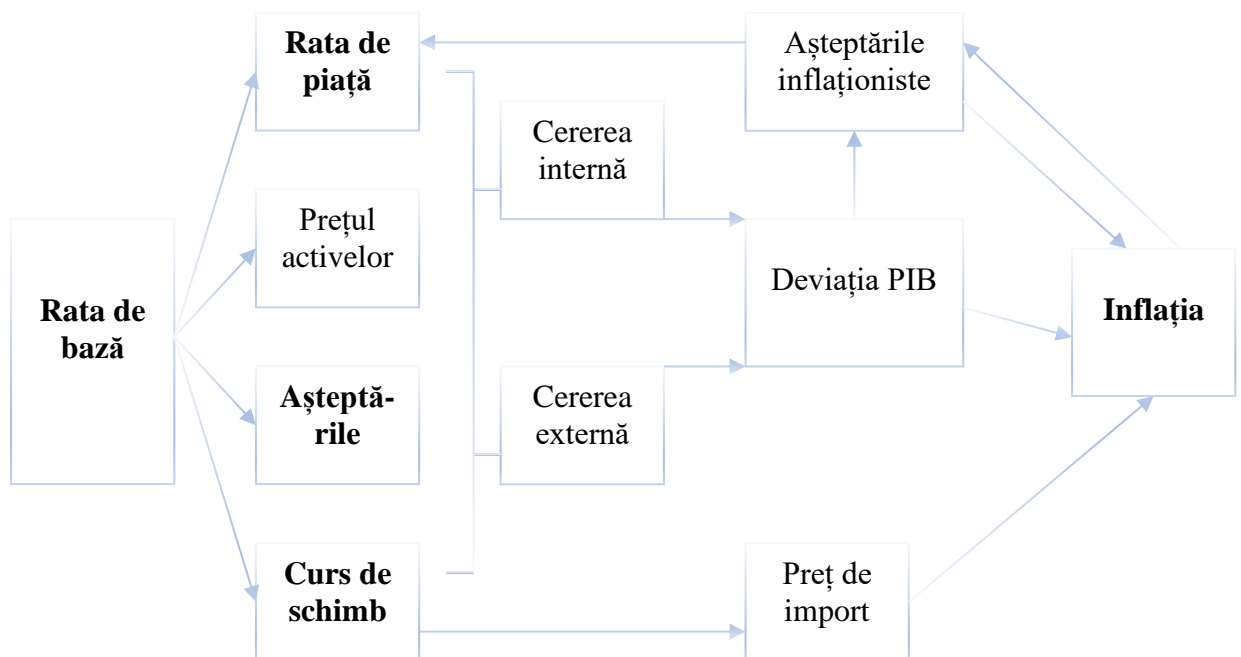


Figura 2.1. Schema generală a mecanismului de transmisie

Sursa: Elaborat de autor în baza literaturii [91]

Procesul de stabilitate a prețurilor este unul agregat, marcat atât de consecințele pe perioadă scurtă a efectelor economice locale și externe cu influență asupra stării de echilibru al pieței (cererea și oferta agregată), cât și de obiectivul și efectul pe termen mediu al conduitei

politicii monetare, și eficienței mecanismului de transmisie în ajustarea prețurilor și a cererii agregate [8, 102].

Principalele canale de transmisie a politicii monetare sunt cu precădere [50]:

- rata dobânzii;
- cursul de schimb;
- anticipațiile inflaționiste.

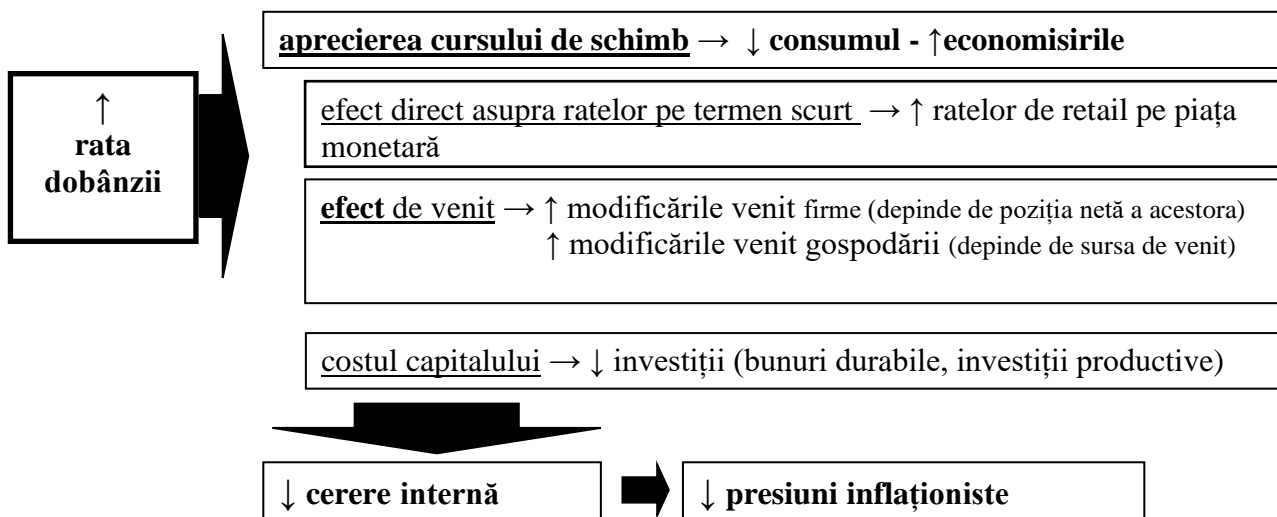


Figura 2.2. Schema privind propagarea efectelor prin canalul ratei dobânzii

Sursa: Elaborată de autor în baza literaturii [102]

Rata de bază. BNM utilizează drept instrument principal al politicii monetare operațiunile de piață deschisă, care au drept scop echilibrarea cererii și ofertei pe piața monetară și permite să influențeze nivelul ratelor dobânzilor pe termen scurt pe piața monetară interbancară. Un exemplu simplist, ar fi că o majorare a ratei dobânzii ar duce la aprecierea cursului de schimb, ceea ce stimulează economiile și reduce consumul, prin urmare temperează cererea internă ceea ce determină într-un final diminuarea presiunilor inflaționiste (figura 2.2).

Curs de schimb: O depreciere a cursului de schimb al monedei naționale își face simțite efectele directe asupra prețurilor de import ale produselor, făcându-le mai scumpe. Efectele indirecte asupra prețurilor, vor surveni prin intermediul costurilor de producere (costul de producere mai mari determină majorarea prețurilor) [52].

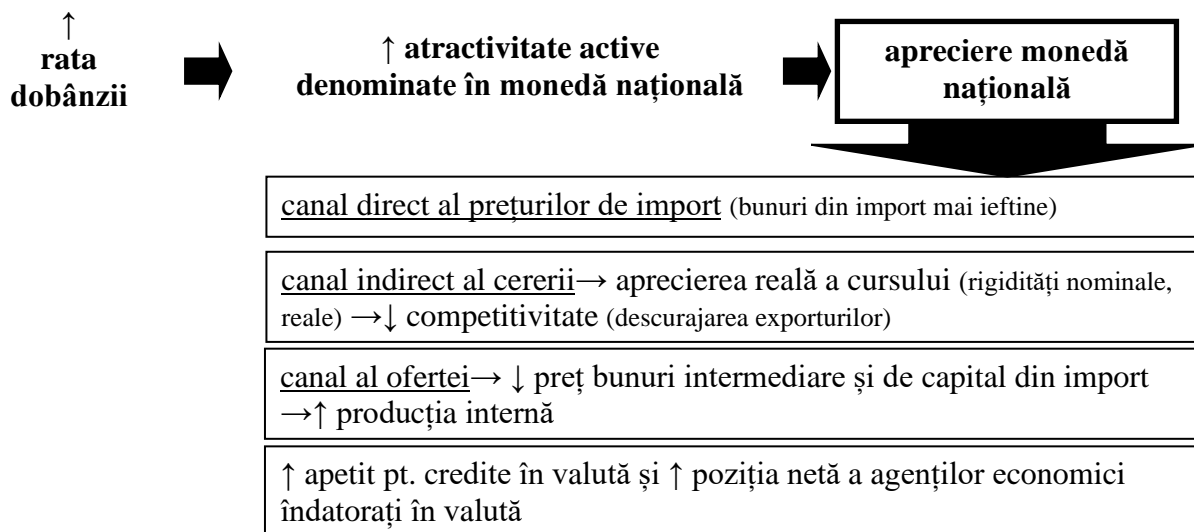


Figura 2.3. Schema privind propagarea efectelor prin canalul cursului de schimb

Sursa: Elaborată de autor în baza literaturii [40]

Deprecierea monedei naționale, va stimula consumul populației și va determina o cerere internă mai mare, respectiv o creștere a cererii interne, și ca rezultat o creștere a presiunilor asupra prețurilor.

În asemenea circumstanțe, teoretic, banca centrală reacționează prin majorarea ratei de bază în vederea, diminuării caracterului expansionist al politicii monetare, al atenuării presiunilor inflaționiste și ancorarea așteptărilor privind inflația [40].

Prin aceste acțiuni sunt instalate presiuni de apreciere asupra ratei de schimb și reducerea prețurilor de import și a costurilor de producere, care în final vor determina diminuarea inflației (figura 2.3).

Efectele așteptărilor inflaționiste. Impactul modificării politicii monetare asupra așteptărilor cu privire la evoluția viitoare a economiei și încrederea cu care aceste așteptări sunt ancorate afectează deciziile populației și agenților economici de viitor, în mare parte privind investițiile ulterioare [47].

Odată realizate, investițiile în capitalul fix sunt dificil sau imposibil, de inversat, astfel încât proiecțiile cererii viitoare și evaluările de risc reprezintă o contribuție importantă în aprecierile investițiilor.

O scădere (creștere) în tendința viitoare preconizată a cererii va tinde să conducă la o scădere (creștere) în cheltuielile proiectelor capitale. Încrederea cu care așteptările sunt deținute este, de asemenea, importantă, deoarece o incertitudine mai mare cu privire la viitor este de natură să încurajeze cel puțin amânarea cheltuielilor de investiții până la perspective mai clare. Din nou, este greu de anticipat efectul oricărei modificări a cursului oficial cu referire la așteptările firmelor,

dar nu poate fi pus la îndoială faptul că astfel de efecte sunt o influență potențială importantă asupra investițiilor (figura 2.4).

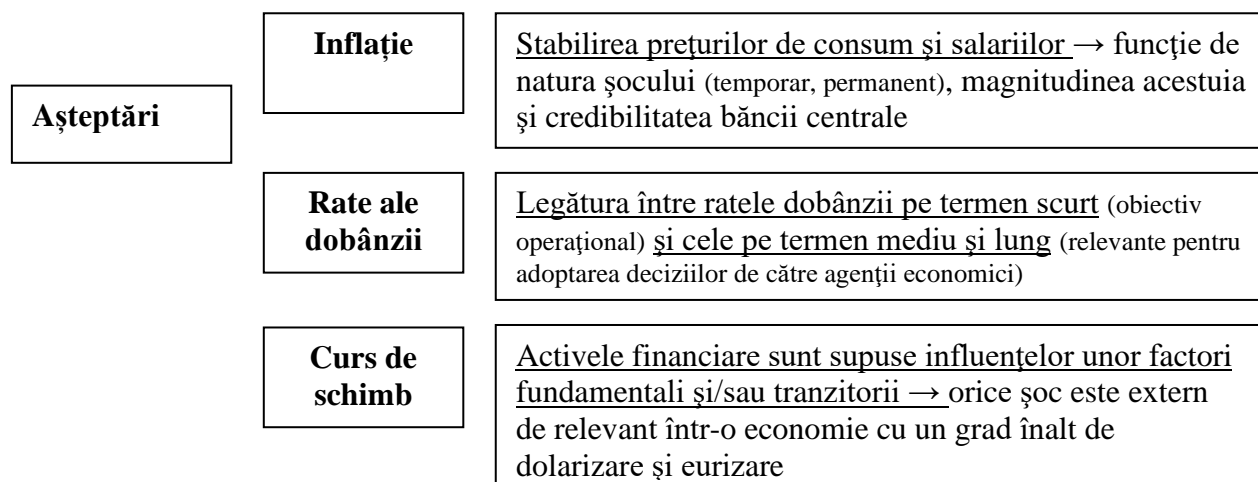


Figura 2.4. Schema privind propagarea efectelor prin canalul așteptărilor

Sursa: Elaborată de autor în baza literaturii [47]

Impactul deciziilor de politică monetară sunt resimțite în permanență în economie, în mod special pe termen scurt, prin ratele dobânzilor și a cursului de schimb, care afectează evident atât sectorul financiar, cât și cel economic. În contextul descrierii cadrului general privind modul de propagare a efectelor politici monetare în vederea realizării obiectivului de stabilitate a prețurilor, poate fi remarcat aspectul exhaustiv al problemei abordate în prezenta lucrare.

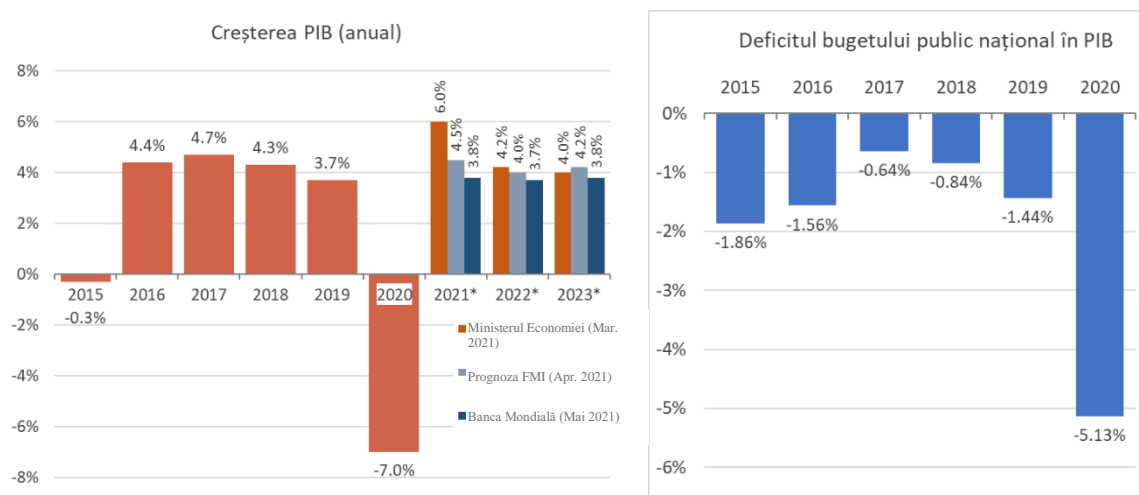


Figura 2.5. Dinamica evoluției PIB și a deficitului public național în PIB în R. Moldova

Sursa: Elaborată de autor în baza datelor BNS, Ministerul Finanțelor

Analiza statistică din perspectiva politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor. Specificul țărilor cu economii mici deschise, este caracterizat de vulnerabilitatea la evenimentele externe. Prin urmare, recente evoluții pe plan internațional, marcate în principal de criza pandemică, au manifestat un impact sporit și grav asupra particularităților vieții, atât de ordin

social, cât și economic. Combaterea pandemiei sau mai bine zis a efectelor acesteia, a devenit o actualitate stringentă preponderent pentru toate țările lumii, care au marcat o serie de măsuri prompte, în sfera de acțiune a autorităților guvernamentale și monetare.

Asupra activității economice, se poate observa în mare parte efectele directe ale pandemiei, care pe lângă alte efecte de impact major cum a fost situația climaterică nefavorabilă din anul 2020 a marcat o diminuare a activității economice cu 7.0 % față de anul 2019. Totodată, o revenire a activității economice este înregistrată în trimestrul I 2021 în baza datelor efective, dar aceeași traiectorie optimistă fiind împărtășită și de autoritățile locale și internaționale privind perspectivele de viitor ale economiei (figura 2.5).

Aspectele generale privind prețurile pot fi observate prin indicii prețurilor de consum IPC, care pe parcursul anului 2020 a înregistrat o diminuare continuă, aceste în mare parte fiind efecte ale încetirii activității economice, dar și ca urmare a diminuării consumului determinat de schimbării de comportament al consumatorului, drept efect al incertitudinilor privind perspectivele de viitor.

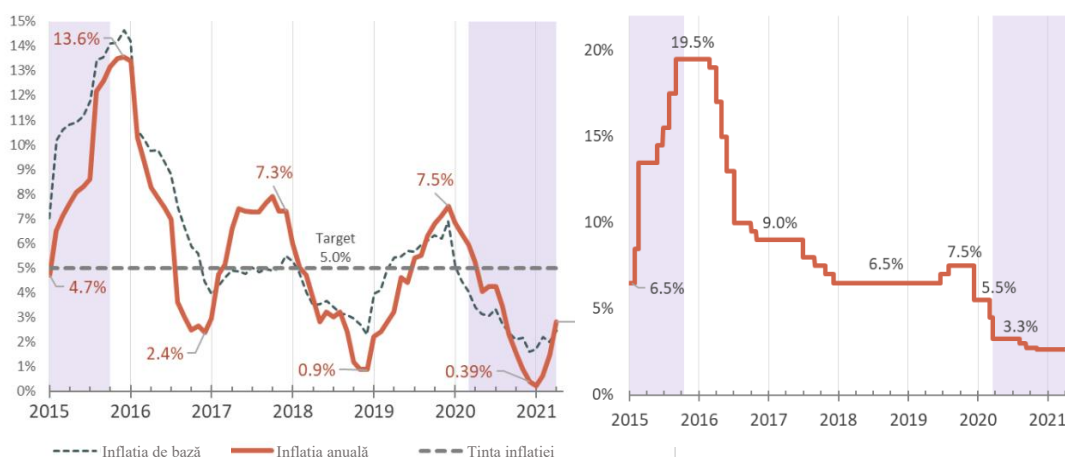


Figura 2.6. Dinamica evoluției IPC (stânga) și a ratei de bază (dreapta) în R. Moldova

Sursa: Elaborată de autor în baza datelor BNS, BNM

Pe lângă aceasta, diminuarea prețurilor fiind determinată și de acțiunile prompte ale BNM, prin diminuarea ratei de bază, și alte măsuri luate în vederea susținerii persoanelor fizice și juridice, cum ar fi posibilitatea de reșalonare a creditelor, sau asigurarea sectorului bancar cu lichidități suficiente [30], dar totodată depunând eforturi semnificative în menținerea unui cadru macroeconomic stabil (figura 2.6, figura 2.7).

Prin prisma politicii monetare pot fi remarcate mai multe acțiuni prompte cu impact semnificativ, și anume cum a mai fost menționat diminuarea în mai multe etape a ratei de bază de

la un nivel de 7.5 % la 2.65%, acțiune care împreună cu efectele conexe, se încadrează în acțiunile stimulative de susținere a activității economice.



Figura 2.7. Dinamica normei rezervelor obligatorii (stânga) și a cursului de schimb (dreapta) în R. Moldova

Sursa: Elaborată de autor în baza datelor BNM

În contextul unui risc de lichiditate în sectorul bancar, poate fi remarcată și diminuarea normei rezervelor obligatorii în monedă națională la nivelul de 32 % (figura 2.7), care pe lângă temperarea efectelor conexe ale pandemiei, susține îmbunătățirea cadrului de transmisie a politicii monetare prin diminuarea gradului de dolarizare a economie, efect susținut și prin majorarea normei rezervelor obligatorii în valută la nivelul de 30% (figura 2.7, figura 2.8).

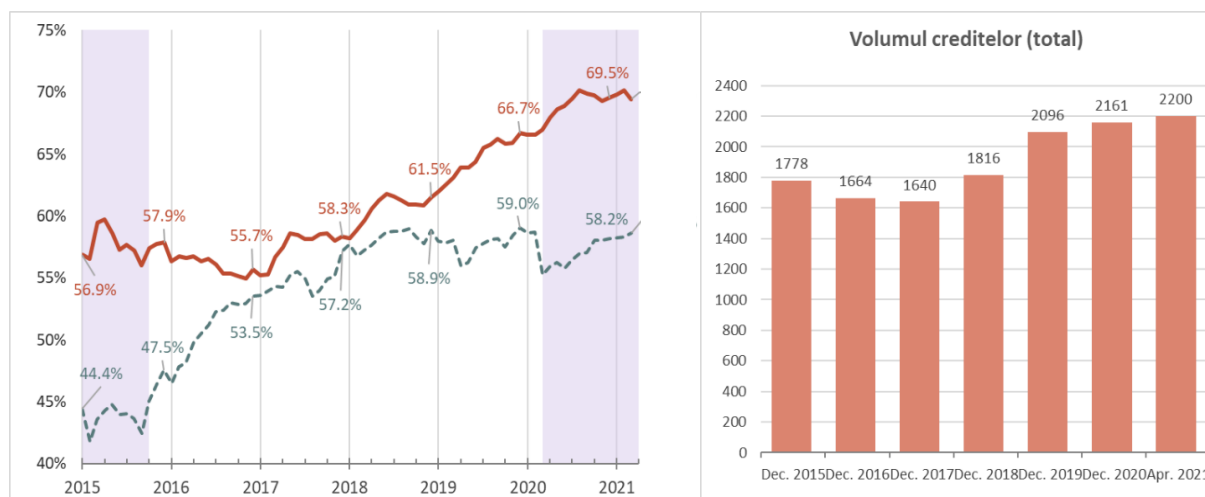


Figura 2.8. Dinamica la credite (linia roșie) și depozite (linia albastră) în lei și volumul creditelor în R. Moldova

Sursa: Elaborată de autor în baza datelor BNM

Din perspectiva rolului independent al băncii centrale și consolidarea credibilității instituționale, poate fi remarcată un cadrul economic relativ stabil, în pofida provocărilor și

incertitudinilor recente. Poate fi observat menținerea unui grad sporit de stabilitate și consecvență din perspectiva politicilor promovate, fapt ce este îmbucurător din perspectiva modelării și fundamentării econometrice.

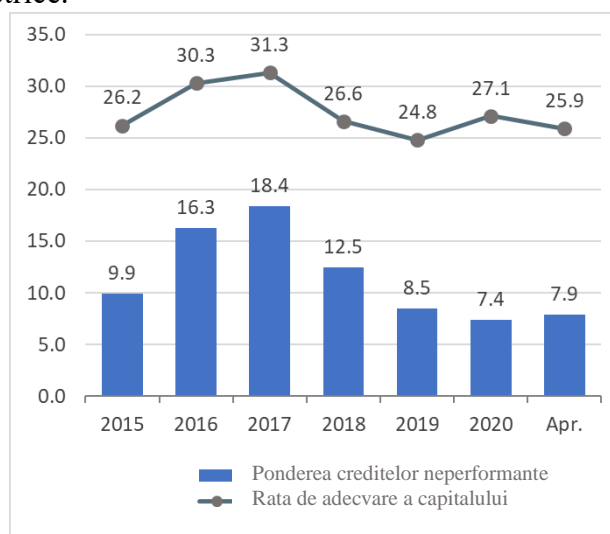


Figura 2.9. Dinamica ponderii creditelor neperformante și a ratei de adecvare a capitalului în R. Moldova

Sursa: Elaborată de autor în baza datelor BNM

Se remarcă și gradul redus al ponderii creditelor neperformante și sporirea creditelor și depozitelor în monedă națională, ceea ce vorbește despre sporirea încrederii în moneda națională ca urmare a acțiunilor întreprinse de Banca Națională a Moldovei, ca urmare a realizării obiectivului fundamental – de asigurare și menținerea stabilității prețurilor, și totodată a asigurării unui sistem bancar sigur.

2.2 Tehnici statistice și econometrice utilizate pentru estimarea variabilelor neobservabile. Cazul cererii agregate.

Un aspect tehnic important în procesul de modelare a politicii monetare este determinat de instrumentarul de tehnici statistice și econometrice utilizate pentru estimarea variabilelor neobservabile (latente), în fundamentarea și cunoașterii cât mai clară a situației curente privind activitatea economică și eventuale tendințe generale [73]. Aceste estimări, sporesc capacitatea de evaluare, atât a presiunilor inflaționiste pe anumite sectoare, cât și a condițiilor monetare în ansamblu. Metodele statistice și econometrice, pot fi considerate drept tehnici alternative de investigare, privind fundamentarea estimării variabilelor neobservabile [102].

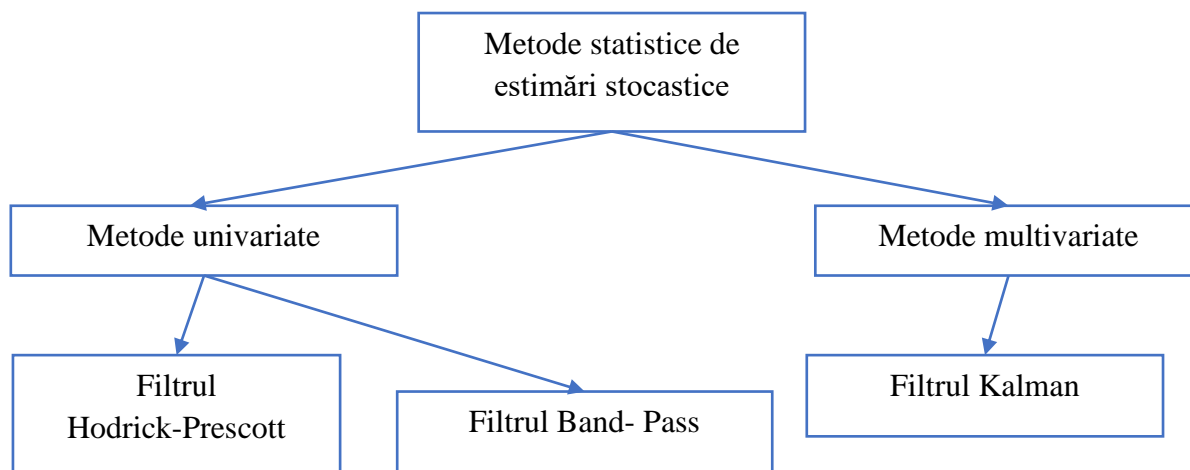


Figura 2.10. Metode statistice de estimări stocastice

Sursa: Elaborată de autor în baza literaturii [80]

Cadrul de instrumente statistice și econometrice, care sunt folosite în vederea estimărilor stocastice, cuprinde metode univariate și multivariate (figura 2.10).

Filtrul Hodrick-Prescott (HP), introdus de Hodrick și Prescott, 1997) este o metodă univariată de măsurare a tendinței, fiind cea mai des utilizată în studiile economice aplicate [61]. Filtrul HP descompune seria de timp analizată (y_t) într-un trend stocastic (μ_t) și o componentă ciclică, astfel:

$$y_t = \mu_t + c_t, \quad 2.1$$

Trendul (μ_t) este determinat, încât să minimizeze pătratul abaterii seriei de la tendință (volatilitatea deviației) și, în același timp, minimizează variația ritmului de creștere a tendinței:

$$\{\mu_t\}_{t=0}^{T+1} = \text{Min}\{\sum_{t=1}^T (y_t - \mu_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\mu_{t+1} - \mu_t) - (\mu_t - \mu_{t-1})]^2\}, \quad 2.2$$

Compromisul între cele două obiective, în general contradictorii, este calibrat printr-un multiplicator, λ , care setează ponderile relative ale acestora. O valoare a parametrului λ subunitară, conduce la minimizarea diferenței dintre (y_t) și (μ_t), în timp ce atunci când λ tinde la infinit, trendul devine o linie dreaptă. Având în vedere faptul că datele cu privire la activitatea economică, au frecvență trimestrială, valoarea recomandată a parametrului λ este 1600 [69].

Filtrul Band-Pass (BP), introdus de Christiano și Fitzgerald, 1995), descompune seriile de timp în componente cu fluctuații periodice, fiecare dintre componente corespunzând unei anumite periodicități. De exemplu, pentru datele cu frecvență trimestrială, fluctuațiile care se repetă la o perioadă de patru trimestre corespund componentei sezoniere, iar cele cu perioade de 6-32 de trimestre se consideră că sunt fluctuații legate de ciclul economic. Tendințele sunt obținute eliminând din seria brută, supusă filtrării, componentele cu periodicități mai mici de 32 de perioade.

Filtrul Kalman (KF), – introdus de Rudolph E. Kalman, 1960), a devenit popular după publicarea lucrării *A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems* în care este descrisă soluția

recursivă pentru problemele filtrării liniare a datelor-discrete. Filtrul Kalman este o metodă de filtrare multivariată, și care are ca scop producerea valorilor măsurate în timp, în baza zgomotului (variații aleatoare), sau alte erori sau inexactități, care tind să coincidă cu valorile reale efective. Filtrul Kalman reprezintă un set de ecuații matematice, care în baza unui calcul recursiv, estimează stările în cadrul unui proces, într-un mod prin care este minimizată media pătratică a erorilor (MSE, din *l. engl. Mean Squared Error*) [109].

Ecuțiile filtrului Kalman se despart în două tipuri: *ecuații de stare* sau de tranziție și *ecuații de măsură* sau de observație. Ecuțiile de stare sau de tranziție în timp, sunt responsabile pentru proiecția în viitor a stării curente și a erorii de covariație estimată pentru a obține estimările a priori pentru pasul următor [115]. Ecuțiile de măsură sau de observație sunt responsabile pentru răspuns – de exemplu pentru încorporarea unei noi măsurări în estimarea a priori pentru a obține o estimare a posteriori îmbunătățită. Ecuțiile de stare sau de tranziție sunt considerate ca predicții, în timp ce ecuațiile de măsură sau de observație sunt considerate corectoare [62]. Prin urmare, forma generală a algoritmului de estimare poate fi definit ca un algoritm predictor-corector în rezolvarea problemelor numerice după cum se arată în figura 2.11.

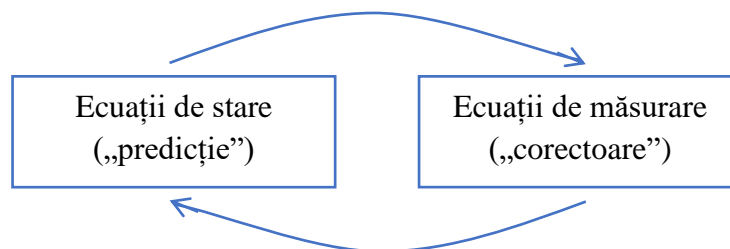


Figura 2.11. Schema procesului iterativ al filtrului Kalman

Sursa: Elaborată de autor în baza literaturii [66]

Explicarea matematică. Modelele cu componente neobservabile pot fi reprezentate sub forma spațiului stărilor (*l. engl. state space*). Acest mod de reprezentare presupune că dinamica unui vector y_t de variabile observabile cu dimensiunea $(n \times 1)$ poate fi descrisă cu ajutorul unui vector h_t de variabile neobservabile cu dimensiunea $(r \times 1)$. Reprezentarea în spațiul stărilor este de forma următorului sistem de ecuații:

$$y_t = A'x_t + H'h_t + w_t, \tag{2.3}$$

$$h_{t+1} = Fh_t + v_{t+1}, \tag{2.4}$$

Unde x_t , are k variabile exogene.

Dimensiunile matricelor este:

$$F(r \times r)$$

$$A' = (n \times k)$$

$$H'(n \times r)$$

Ecuția 2.3 este ecuație de măsură sau de observație și ecuația 2.4 este ecuație de stare sau de tranziție.

Vectorii w_t și v_t sunt considerați incertitudini (zgomot alb) și:

$$E(w_t w'_t) = R \text{ pentru } t = \tau \text{ sau } 0 \text{ în caz contrar,}$$

$$E(v_t v'_t) = Q \text{ pentru } t = \tau \text{ sau } 0 \text{ în caz contrar.}$$

Dimensiunile matricelor R și Q sunt $(n \times n)$ și respectiv $(r \times r)$.

Adițional $E(v_t w'_t) = 0$, pentru orice t și τ .

Este important de menționat că x_t este vectorul variabilelor exogene. Ceea ce presupune că nu există informații pentru h_{t+s} sau w_{t+s} pentru $s = 0, 1, 2, \dots$

Sistemul dat este recursiv și necesită date inițiale:

$$E(v_t h'_0) = 0 \text{ pentru oricare } t$$

$$E(w_t h'_0) = 0 \text{ pentru oricare } t.$$

Ecuția de stare sau ecuația de tranziție (2.4) presupune că vectorul de stare h_t poate fi rescris sub forma unei funcții liniare a sumei tuturor erorilor anterioare

$$h_t = v_t + Fv_{t-1} + F^2v_{t-2} + \dots + F^{t-2}v_2 + F^{t-1}h_1, \text{ pentru } t > 2.$$

Din ecuațiile anterioare:

$$E(v_t h'_\tau) = 0, \text{ pentru fiecare } \tau < t - 1$$

$$E(w_t h'_\tau) = 0, \text{ pentru fiecare } \tau = 1, \dots, T$$

$$E(w_t y'_\tau) = E(w_t (A'x_\tau + H'h_\tau + w_\tau)') = 0, \text{ pentru fiecare } \tau < t - 1$$

$$E(v_t y'_\tau) = 0, \text{ pentru fiecare } \tau < t - 1.$$

Derivări ale Filtrului Kalman. Pornind de la sistemul de ecuații descris anterior ((2.3) și (2.4))

$$y_t = A'x_t + H'h_t + w_t,$$

$$h_{t+1} = Fh_t + v_{t+1},$$

$$E(w_t w'_t) = R \text{ pentru } t = \tau \text{ sau } 0 \text{ în caz contrar,}$$

$$E(v_t v'_t) = Q \text{ pentru } t = \tau \text{ sau } 0 \text{ în caz contrar.}$$

Vectorul variabilelor observabile fiind y_t, x_t .

În acest caz pot fi distinse 2 probleme:

- Calcularea F, Q, A, H și R .
- Calcularea h_t .

Să presupunem că cunoaștem prima problemă, în acest caz:

$$\hat{h}_{t-1} = E(h_t / Y_{t-1}),$$

Unde Y_{t-1} reprezintă informația până la perioada t .

$E(y_t / Y_{t-1})$ este forma liniară a h_t pentru Y_{t-1} .

În aceste condiții MSE cu dimensiunea $(r \times r)$ este calculată după formula:

$$P_{t/t-1} = E\left((h_t - h_{t/t-1})(h_t - h_{t/t-1})'\right), \quad 2.5$$

Calcularea h_t . Așa cum a fost menționat anterior, sistemul dat este recursiv și necesită date inițiale. În aceste condiții putem scrie:

$$h_{0/0} = E(h_0),$$

Cu media pătratică a erorilor MSE:

$$P_{0/0} = E\left((h_0 - h_{0/0})(h_0 - h_{0/0})'\right), \quad 2.6$$

În condițiile în care valorile proprii (*l. engl. eigenvalues*) ale matricei F sunt situate în interiorul cercului unitar, valoarea așteptată a h_t poate fi calculată incluzând așteptările în ecuația de stare sau de tranziție (2.4).

$$E(h_t) = FE(h_{t-1}),$$

În condițiile în care h_t este staționar

$$(I - F)E(h_t) = 0,$$

$$E(h_0) = 0, \text{ pentru } h_{0/0} = 0.$$

Varianța necondiționată a h_t , poate fi calculată din ecuația de stare sau de tranziție, prin înmulțirea acesteia cu h'_{t+1} și extragerea așteptărilor necondiționate.

$$E(h_{t+1}h'_{t+1}) = E((Fh_t + v_{t+1})(Fh_t + v_{t+1})') = E((Fh_t + v_{t+1})(h'_t F' + v'_{t+1})) = FE(h_t h'_t)F' + E(v_{t+1}v'_{t+1}), \quad 2.7$$

$$\text{Numim } E(h_t h'_t) = \Sigma$$

Ecuația de mai sus poate fi rescrisă sub forma:

$$\Sigma = F\Sigma F' + Q, \text{ iar soluțiile acestei ecuații sunt:}$$

$$\text{vec}(\Sigma) = (I_{r^2} - (F \times F))^{-1} \text{vec}(Q), \quad 2.8$$

$$\text{vec}(P_{1/0}) = (I_{r^2} - (F \times F))^{-1} \text{vec}(Q), \quad 2.9$$

Până la acest moment a fost dedusă starea pentru prima observație și incertitudinea aferentă acesteia.

În continuare urmează a fi desfășurat, cum informația este introdusă în cadrul modelului pentru perioada $t - 1$.

Se cunoaște:

$$Y_{t-1} \text{ (și care include toate } x_t)$$

$$E\left(\begin{matrix} h_t \\ x_t \end{matrix}, Y_{t-1}\right) = E\left(\begin{matrix} h_t \\ Y_{t-1} \end{matrix}\right) = \hat{h}_{t/t-1},$$

Și se dorește a fi prognozat y_t

În acest sens este rescrisă ecuația de stare (2.4).

$$\hat{y}_{t/t-1} = E\left(\frac{y_t}{x_t Y_{t-1}}\right) = A'x_t + H'E\left(\frac{h_t}{x_t Y_{t-1}}\right) = A'x_t + H'\hat{h}_{t/t-1}, \quad 2.10$$

cu erorile de prognoză:

$$y_t - \hat{y}_{t/t-1} = A'x_t + H'h_t + w_t - A'x_t - H'\hat{h}_{t/t-1} = H'(h_t - \hat{h}_{t/t-1}) + w_t, \quad 2.11$$

MSE:

$$E\left((y_t - \hat{y}_{t/t-1})(y_t - \hat{y}_{t/t-1})'\right) = E\left((H'(h_t - \hat{h}_{t/t-1}) + w_t)(H'(h_t - \hat{h}_{t/t-1}) + w_t)'\right) = H'P_{t/t-1}H + R, \quad 2.12$$

De unde sunt obținute datele cu privire la y_t .

După care pot fi actualizate deducerile referitor la $\hat{h}_{t/t}$

$$\hat{h}_{t/t} = E\left(\frac{h_t}{Y_t}\right),$$

Actualizarea se face în felul următor:

$$\hat{h}_{t/t} = \hat{h}_{t/(t-1)} + \left[E\left((h_t - \hat{h}_{t/(t-1)})(y_t - \hat{y}_{t/(t-1)})'\right) E\left((y_t - \hat{y}_{t/(t-1)})(y_t - \hat{y}_{t/(t-1)})'\right)^{-1} \right] (y_t - \hat{y}_{t/(t-1)}), \quad 2.13$$

În cazul a două variabile normal distribuite:

$$\begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \end{bmatrix} \sim N\left(\begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \Omega_{11} & \Omega_{12} \\ \Omega_{21} & \Omega_{22} \end{bmatrix}\right), \quad 2.14$$

Unde z_2/z_1 este $N(m, \Sigma)$ și unde,

$$m = \mu_2 + \Omega_{21}\Omega_{11}^{-1}(z_1 - \mu_1), \quad 2.15$$

$$\Sigma = \Omega_{22} - \Omega_{21}\Omega_{11}^{-1}\Omega_{12},$$

În acest caz se operează cu un model bivariat, care poate fi reprezentat în următoare formă:

$$\begin{bmatrix} y_t/x_t Y_{t-1} \\ h_t/x_t Y_{t-1} \end{bmatrix} \sim N\left(\begin{bmatrix} A'x_t + H'\hat{h}_{t/(t-1)} \\ \hat{h}_{t/(t-1)} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} H'P_{t/t-1}H + R & H'P_{t/t-1} \\ P_{t/t-1}H & P_{t/t-1} \end{bmatrix}\right), \quad 2.16$$

Covarianța fiind calculată din relația:

$$E\left((h_t - \hat{h}_{t/t-1})(y_t - \hat{y}_{t/t-1})'\right) = E\left((h_t - \hat{h}_{t/t-1})(H'(h_t - \hat{h}_{t/t-1}) + w_t)'\right) = E\left((h_t - \hat{h}_{t/t-1})(h_t - \hat{h}_{t/t-1})'H\right) = P_{t/(t-1)}H, \quad 2.17$$

Cu distribuție normală a erorilor, filtrul este considerat optimal. În caz contrar, în baza predicției condiționate filtrul va minimiza media pătratică a erorilor:

$$\hat{h}_{t/t} = \hat{h}_{t/(t-1)} + P_{t/(t-1)}H(H'P_{t/(t-1)}H + R)^{-1}(y_t - A'x_t - H'\hat{h}_{t/t-1}), \quad 2.18$$

și,

$$P_{t/t} = P_{t/(t-1)} - P_{t/(t-1)}H(H'P_{t/(t-1)}H + R)^{-1}H'P_{t/(t-1)}, \quad 2.19$$

, care va completa filtrarea.

Estimarea parametrilor prin metoda verosimilității maxime (l. engl. maximum likelihood). Din cauza naturii unimodale a funcției de probabilitate în fiecare etapă de lucru a filtrului, acesta este foarte vulnerabil la asocierea datelor. Prin urmare, vectorul de stare odată deplasat spre un indiciu fals, acesta va deveni criteriul de selecție pentru măsurările viitoare, însemnând mai multe date greșite incluse în estimare, până la devierea totală de la țintă.

Singura măsură obiectivă a utilității măsurării variabilei este verosimilitatea ei, dându-se starea unui obiect urmărit. Această verosimilitate este dată de funcția de probabilitate Gaussiană, centrată în predicția măsurării variabilei y_t în baza informației Y_{t-1} .

$$\frac{y_t}{Y_{t-1}} \sim N(A'x_t + H'\hat{h}_{t/(t-1)}, H'P_{t/(t-1)}H + R), \quad 2.20$$

Aceasta presupune că funcția de probabilitate a $\frac{y_t}{Y_{t-1}}$, care se dorește maximizată este:

$$f_{\frac{y_t}{x_t, Y_{t-1}}} = (2\pi)^{-\frac{n}{2}} |H'P_{t/(t-1)}H + R|^{-\frac{1}{2}} - \exp\left\{-\frac{1}{2}\left(y_t - A'x_t + H'\hat{h}_{\frac{t}{t-1}}\right)' * (H'P_{t/(t-1)}H + R)^{-1}\left(y_t - A'x_t + H'\hat{h}_{t/(t-1)}\right)\right\}, \text{ pentru } t = 1, \dots, T. \quad 2.21$$

Prin urmare, trebuie maximizată forma logaritmică a funcției de probabilitate

$$L = -\frac{Tn}{2}\log(2\pi) - \frac{1}{2}\sum_{t=1}^T \log \left| H'P_{\frac{t}{t-1}}H + R \right| - \frac{1}{2}\sum_{t=1}^T \left(y_t - A'x_t + H'\hat{h}_{\frac{t}{t-1}} \right)' * (H'P_{t/(t-1)}H + R)^{-1} \left(y_t - A'x_t + H'\hat{h}_{\frac{t}{t-1}} \right), \quad 2.22$$

Verosimilitatea pentru prima observație este:

$$L_1 = -\frac{n}{2}\log(2\pi) - \frac{1}{2} \log \left| H'P_{\frac{1}{0}}H + R \right| - \frac{1}{2}(y_1 - A'x_1 + H'0)' * \left(H'P_{\frac{1}{0}}H + R \right)^{-1} (y_1 - A'x_1 + H'0), \quad 2.23$$

și pentru a doua observație:

$$L_2 = -\frac{n}{2}\log(2\pi) - \frac{1}{2} \log \left| H'P_{\frac{2}{1}}H + R \right| - \frac{1}{2}(y_2 - A'x_2 + H'\hat{h}_{2/1})' * (H'P_{2/1}H + R)^{-1} (y_2 - A'x_2 + H'\hat{h}_{2/1}), \quad 2.24$$

Cu:

$$P_{2/1} = F(P_{1/0} - P_{1/0}H(H'P_{1/0}H + R)^{-1}H'P_{1/0})F' + Q, \quad 2.25$$

$$\hat{h}_{2/1} = F\hat{h}_{1/0} + FP_{1/0}H(H'P_{1/0}H + R)^{-1}(y_1 - A'x_1 - H'\hat{h}_{1/0}), \quad 2.26$$

aceasta fiind o etapă iterativă până la perioada T .

Tehnicile statistice și econometrice prezentate, sunt extrem de eficiente în vederea estimării operative a informației privind presiunile inflaționiste din partea activității economice. [110]

Așadar, din figura alăturată (figura 2.12) poate fi observat un consens general cu privire la cele trei tehnici econometrice aplicate. Chiar dacă, filtrul Kalman presupune o tehnică mult mai complexă, în vederea estimării variabilelor neobservabile, rezultatul surprinde unele diferențe comparativ cu filtrele univariate aplicate [80].

O abatere pozitivă a PIB-ului (figura 2.13) este determinată de un nivel mai mare a PIB-ului real, decât PIB-ul non inflaționist și presupune efecte de presiune asupra prețurilor. Și invers, o abatere negativă a PIB indică efecte de diminuare a prețurilor. Totodată pentru o perioadă mai îndelungată, aceste presiuni acumulate se absorb, prețurile manifestă un caracter liber, iar abaterea PIB-ului tinde întotdeauna la zero. [95]

Efectele asupra prețurilor așa cum a mai fost menționat sunt determinate de un nivel al PIB-ului non inflaționist peste PIB-ul real, adică de poziționarea în palierul pozitiv a deviației PIB, fiind caracterizat astfel printr-un exces de cerere.

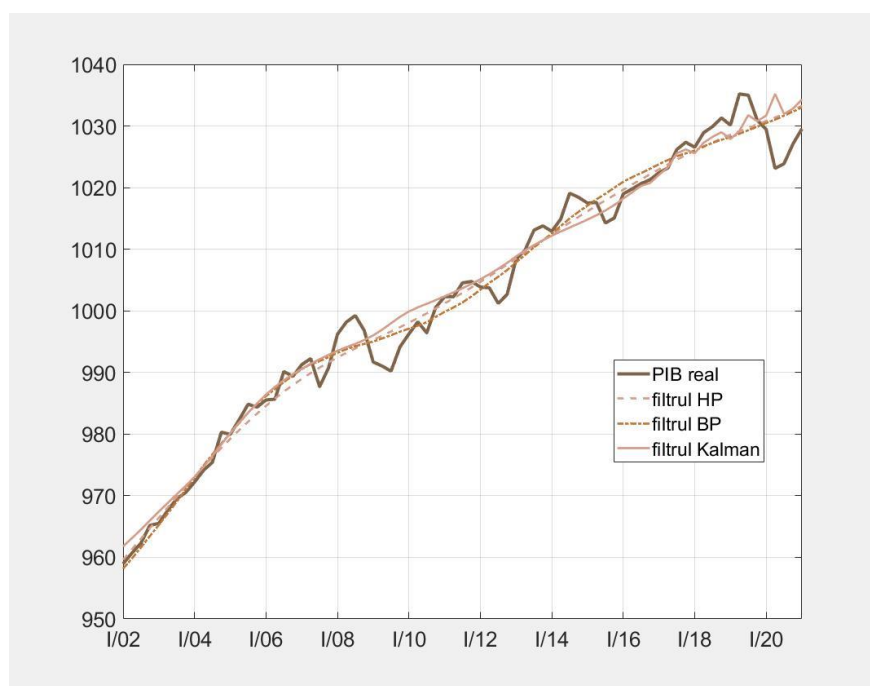


Figura 2.12. Tehnici de estimare a tendinței PIB în R. Moldova, mln.lei

Sursa: Elaborată de autor în baza datelor BNS și folosind limbajul de programare Matlab

Acest efect, fiind sub incidența politicilor economice, cum ar fi politica monetară și fiscală, poate fi ușor temperat, mai greu fiind faptul de determinare a acestuia.

Prin prisma politicii monetare de exemplu, odată ce este sesizat excesul de cerere poate fi gestionat prin mai multe instrumente în dependență de relația acestuia de moment în raport cu obiectivul fundamental.

Și anume, în acest sens, în vederea temperării deviației PIB, comportamentul politicii monetare poate fi determinat de modificarea în creștere a ratei de bază, sau de intervenții de apreciere ale cursului de schimb, care vor stimula economisirea în detrimentul consumului, de asemenea fiind majorate și costurile de îndatorare, creditele fiind deja mia scumpe.

De asemenea, putem concluziona, că s-a determinat o măsură de consens a deviației PIB de la echilibru, folosind trei metode de estimare, cu o atenție deosebită a filtrului Kalman. Filtrul Kalman, este considerat o metodă complexă, ce estimează un proces folosind o formă a controlului feedback: filtrul estimează starea procesului la momente de timp și apoi obține feedback sub forma de măsurători.

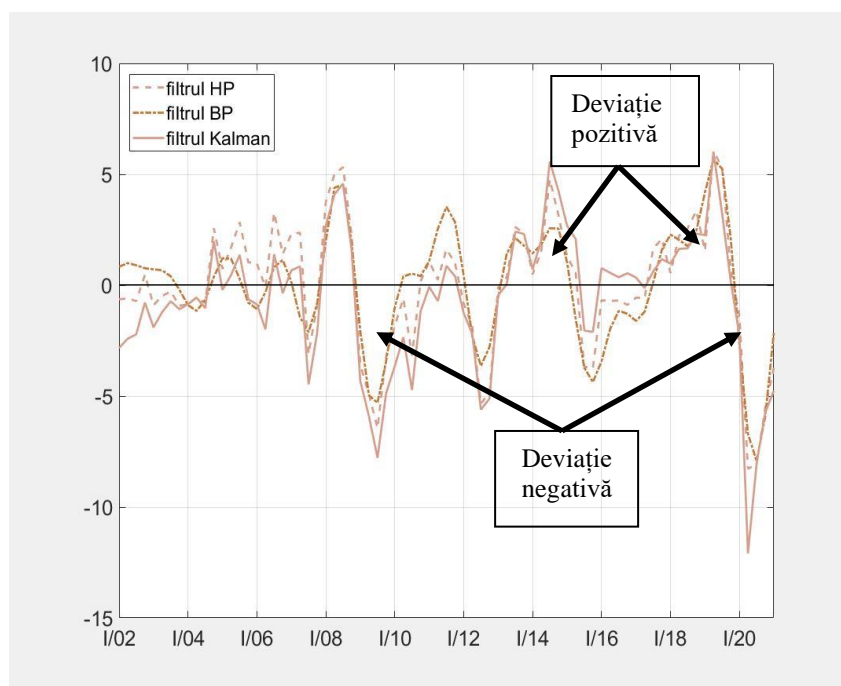


Figura 2.13. Evoluția deviației PIB în R. Moldova, %
Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

Ecuțiile de actualizare a timpului pot fi de asemenea considerate ecuații predictor, în timp ce ecuațiile de actualizare a măsurătorii pot fi ecuații corector. Algoritmul de estimare final seamănă cu un algoritm predictor– corector pentru rezolvarea problemelor numerice. Aplicațiile filtrelor Kalman acoperă multe domenii, dar folosirea lui în calitate de instrument este aproape în exclusivitate pentru două cauze: estimare și analiza performanțelor estimatoarelor.

În urma rezultatelor obținute, putem concluda obținerea diferențelor minore comparativ cu filtrele univariate aplicate. Consensul în baza celor trei metode, remarcă imaginea generală privind ciclul economic în Republica Moldova.

Putem considera deviația PIB un indicator de avertizare timpurie pentru decidenți și agenții economici. Pe măsură ce deviația crește trebuie tras un semnal pentru decidenți care să prevină expansiunea economică spre atenuare printr-un caracter mai puțin stimulat, sau chiar restrictiv al politicii monetare.

În egală măsură, către comportamentul agențiilor necesită a fi comunicat faptul că expansiunea economică trebuie privită ca un privilegiu de a economisii mai mult și nu de a supraevalua poziția viitoare a venitului.

2.3. Modelarea cadrului macroeconomic, prin prisma științelor economice și econometrice

Așa cum a fost menționat și în capitolul anterior, mai exact în subcapitolul 1.3, conform aspectelor teoretice privind elementele operaționale ale regimului politicii monetare de țintire directă a inflației, cadrul de politică monetară obligă banca centrală să asigure o inflație redusă, iar unul din fazele acestui cadru este elaborarea și prezentarea de către banca centrală a prognozei inflației.

Prin urmare, eficacitatea politicii monetare depinde de capacitatea de a face o evaluare, cât mai exactă a momentului curent și de a estima cu maximă precizie efectele politicilor pentru perioada următoare. În acest sens este conturat aspectul indispensabil al modelării econometrice și tehnicilor de analiză statistică în fundamentarea politicilor monetare orientate stabilității prețurilor [93].

În ultimii ani, tot mai mulți economiști au dezvoltat modele după structură și număr de variabile, atât simpliste, coerente, cât și complexe, care au avut ca scop susținerea și fundamentarea acțiunilor politicii monetare orientată în vederea stabilității prețurilor. Actualmente, pot fi identificate diverse studii, lucrări și articole științifice care abordează tehnici statistice și econometrice și sunt utilizate pe larg în prognoza, analiza și fundamentarea politicii monetare [10].

Aceste cercetări internaționale, chiar dacă reprezintă studii complexe, nu pot fi utilizate intact în abordarea și fundamentarea efectelor politicii monetare asupra stabilității prețurilor în toată complexitatea lor, pentru Republica Moldova.

Situația sub aspect economic și politic a majorității țărilor este determinată de diverse nivele ale dezvoltării și particularități structurale ale pieței, diferite obiective ale politicii monetare, care implică o abordare diferită a nivelului de transmisie a politicii monetare,

instrumente utilizate, cât și a metodelor și tehnicilor de cuantificare a efectelor acesteia asupra stabilității prețurilor [91].

De asemenea, conceptual pot fi distinse următoarele operațiuni necesare pentru scrierea sistemului de ecuații al unui model:

- se pornește de la modelul teoretic al economiei, care reprezintă, de fapt, o concretizare a bazei teoretice în condițiile specifice ale economiei studiate. Pornind de la această schema de principiu a modului de funcționare a economiei, se scrie apoi un sistem de ecuații în care intră variabilele alese, care exprimă legăturile dintre variabilele respective; la nivel principial, aceste legături sunt relevate de o schema funcțională în baza fundamentelor economice descrise prin prisma curenților și gândirii economice descrise anterior, acest fapt fiind descris și argumentat în subcapitolul 2.1.
- pentru definitivarea formei acestor ecuații, este necesară, în continuare, exprimarea matematică a condițiilor de echilibru. Din punct de vedere tehnic, această operațiune constă în scrierea identităților care cuprind toate sectoarele, cu eventuale diferențieri pe tipuri de piețe, macro echilibre. În modul acesta, se creează cadrul pentru scrierea ecuațiilor funcționale.
- scrierea ecuațiilor funcționale, care înseamnă, practic, stabilirea variabilelor exogene a formei matematice a funcțiilor, care exprimă legăturile dintre acestea și variabilele endogene. Variabile exogene ale ecuațiilor funcționale reprezintă mărimi date, iar valorile variabilelor endogene sunt obținute prin rezolvarea ecuațiilor modelului, și în general reprezintă nivele ale obiectivelor (finale sau intermediare) [60].

O problemă principală, care se pune în stabilirea formei ecuațiilor, cât și a modului de clasificare a variabilelor în exogene și endogene este faptul că numărul ecuațiilor este determinat de numărul variabilelor.

În contextul obiectivelor prezentei lucrări, este dezvoltat un cadru complex privind tehnicile de modelare econometrică și metodele statistice utilizate în vederea fundamentării politicii monetare în Republica Moldova. Aceasta fiind realizată prin estimarea celor mai recente tehnici, utilizate pe plan internațional, aspecte generale relatate în capitolul anterior, care au la bază *modelul nou Keynesian*, care reprezintă un sistem de analiză și prognoză a politicii, FPAS (*engl: Forecasting and Policy Analysis System*). Această abordare a devenit populară, pentru politica monetară, în mare parte datorită simplității sale de a capta principalele aspecte cheie ale economiei în vederea analizei politicii monetare. De asemenea, oferă un instrument de analiză a

mecanismului de transmisie a politicii monetare și a dinamicii șocurilor în economie și poate fi folosit și pentru prognoză.

Modelul din prezenta lucrare utilizează conceptual modelul nou Keynesian pentru economii mici deschise după Berg, Karam și Laxton [10], pentru cazul Canada, dar care este parametrizat și cuprinde unele extensii, pentru a capta mai bine aspectele specifice economiei Republicii Moldova.

Avantajul cheie al acestor tipare de modele este *transparența* și *simplitatea*, permițând în același timp o analiză a principalelor caracteristici ale economiei. Modelul dat este un suport consistent pentru decidenții de politică monetară, mediului academic, în vederea perspectivelor, riscurilor aferente acestora, răspunsurilor la diverse șocuri, dar și utilizarea în scopul diferitor studii și cercetări bazate pe interdependențe și raporturi de cauzalitate.

În literatura de specialitate, acest tip de modele sunt considerate de unii economiști, modele DSGE, adică, modele dinamice structurale de echilibru general. Ele sunt structurale în sensul că ecuațiile modelului au o interpretare economică. Ele sunt de echilibru general, deoarece variabilele cheie analizate sunt endogene și sunt determinate simultan, iar dinamice deoarece au la bază serii de timp și relații de dinamică în cadrul ecuațiilor. Modelul este considerat stocastic, deoarece fiecare ecuație din sistem conține un termen de eroare aleatoriu, care permite cuantificarea incertitudinii din prognoza modelului. În același timp, acestea încorporează așteptări parțial orientate spre viitor (*engl: forward-looking*), care depind de previziunile pe care le produce modelul [122].

Pentru a păstra modelul maleabil și intuitiv pentru analiza politicii monetare, acesta face abstracție de la o expunere implicită descrisă prin ecuații a ofertei agregate, politicii fiscale și a nivelurilor variabilelor reale, dar în schimb exprimă variabile în termeni de deviere (*engl: gap terms*) de la tendința pe termen lung. Tendința pe termen lung se presupune că urmează procesul autoregresiv care caracterizează proprietățile seriilor de timp [76].

În general este caracterizat prin patru blocuri de ecuații, care constituie baza modelului, și împreună cuprind și cadrul general de reacție a politicii monetare asupra stabilității prețurilor:

- **Cererea agregată** – corelată cu condițiile monetare reale;
- **Prețuri** – ecuații bazate pe curba Phillips, care corelează inflația efectivă și cea prognozată, și factorii determinanți, pentru componentele inflației;
- **Curs de schimb** – o condiție pentru paritatea dobânzii neacoperite;
- **Regula de politică monetară** – o funcție în dependență de deviația PIB, modificări ale cursului de schimb și devierile inflației așteptate de la ținta inflației [48].

Blocurile ce completează structura de bază a modelului țin de mediul extern și identități economice.

2.3.1. Cererea agregată

Relația cereri agregate [93] corespunde versiunii economiei deschise, curbei IS tradiționale și are următoarea formă:

$$\hat{y}_t = a_1 \hat{y}_{t-1} - a_2 mci_t + a_3 \hat{y}_t^* + \varepsilon_t^y \quad 2.27$$

În baza acestei relații se observă că cererea agregată (tabelul 2.1) din modelul corespunzător este determinată de valorile sale anterioare (\hat{y}_{t-1}), de condițiile monetare reale (mci_t), de cererea agregată externă (\hat{y}_t^*), cu parametri a_1, a_2, a_3 , precum și de o parte discretă (ε_t^y).

Tabelul 2.1. Descrierea variabilelor pentru blocul de ecuații privind cererea agregată

Indicator	Denumirea	Frecvența datelor (inițial)
\hat{y}_t	Cererea agregată	Trimestrial
mci_t	Condițiile monetare (termeni reali)	Lunar
\hat{y}_t^*	Cererea agregată externă	Trimestrial
\hat{r}_t	Rata reală a dobânzii	Lunar
\hat{z}_t	Rata reală efectivă de schimb	Lunar
cr_prem_t	Primă de risc, creditar	Lunar
s_t	Curs de schimb nominal al monedei naționale	Lunar
p_t^*	Rata inflației străină	Lunar
p_t	Rata inflației	Lunar

Sursa: Elaborată de autor

Condițiile monetare sunt prezentate de relația⁶:

$$mci_t = a_4(\hat{r}_t + cr_prem_t) + (1 - a_4)(-\hat{z}_t) \quad 2.28$$

, ce marchează caracterul politicii monetare.

Acestea reprezintă o medie ponderată, în baza paratemetrilor $a_4, (1 - a_4)$, a deviației ratei reale a dobânzii de la nivelul neutru (\hat{r}_t) (neinflaționist) plus un termen de primă de risc creditar (cr_prem_t) și deviația cursului real de schimb (\hat{z}_t).

Cursul real efectiv de schimb este definit ca un curs nominal, ajustat la diferențele de nivel a prețurilor, acesta având următoarea relație⁶:

$$z_t = s_t + p_t^* - p_t \quad 2.29$$

Astfel, s_t reprezintă cursul nominal al monedei naționale în raport cu moneda străină, p_t^* este inflația străină și p_t corespunde inflației interne sau domestice.

De asemenea, de menționat că șocurile cereri agregate sunt distribuite în mod normal și nu sunt corelate în serie. În baza celor expuse anterior putem concluziona că politica monetară influențează economia reală prin cursul real de schimb și rata reală a dobânzii.

Cum politica monetară afectează economia reală? Politica monetară afectează economia reală prin rata reală a dobânzii și rata reală efectivă a cursului de schimb, acestea formând împreună indicele condițiilor monetare reale mci_t . O înăsprire a politicii monetare are efecte de temperare a cererii agregate printr-un nivel mai înalt al ratelor dobânzii sau printr-un nivel mai apreciat al monedei naționale. În cazul relaxării politicii monetare aceasta are efecte exact inverse, păstrând aceeași ordine de idei.

2.3.2. Prețuri

Dinamica prețurilor este reprezentată de ecuații comportamentale. Aceste ecuații sunt reprezentate de curba Phillips pentru componentele inflației totale, IPC: inflația de bază, produse alimentare, prețuri la combustibili [93]. Prețurile reglementate sunt exogene. Pentru inflația de bază ecuația comportamentală va fi:

$$\pi_t^{core} = b_1\pi_{t-1}^{core} + (1 - b_1)E_t\pi_{t+1} + b_2rmc_core_t + \varepsilon_{core_t}, \quad 2.30$$

Inflația de bază este dependentă (tabelul 2.2) de valorile ei anterioare (π_{t-1}^{core}), de așteptările inflației totale ($(E_t\pi_{t+1})$) și de costurile marginale reale (rmc_core_t) conform parametrilor $b_1, (1 - b_1), b_2$.

$$rmc_core_t = b_3\hat{y}_t + (1 - b_3)(\hat{z}_t - rp_t^{core}) \quad 2.31$$

, reprezintă costul marginal și este definit ca modificarea costului total ce provine de la fabricarea sau producerea unui element suplimentar. Respectiv costurile marginale sunt costuri variabile constând din costuri de muncă și materiale, plus o parte estimată a costurilor fixe, cum ar fi cheltuielile administrative și cheltuielile de vânzare. Acestea fiind în relații de interdependentă atât cu nivelul salariilor, cât și cu nivelul prețurilor produselor finale, au contribuții la modificarea atât a cereri agregate cât și a ofertei. Relația descrisă reprezintă media ponderată, conform parametrilor $b_3, (1 - b_3)$, a decalajului cursului real și cel de producție. Aceasta este legată de producătorii interni (aproximat de decalajul de producție, \hat{y}_t) și de importatori (aproximat de decalajul cursului real pentru elementele din coșul IPC).

Ecuția prețurilor produselor alimentare este :

$$\pi_t^{food} = b_{21}\pi_{t-1}^{food} + (1 - b_{21})E_t\pi_{t+1} + b_{22}rmc_food_t + \eta_food_t \quad 2.32$$

Traectoria variabilei respective este în dependență de proiecțiile ei anterioare (π_{t-1}^{food}), de inflația anticipată, precum și costurile marginale (rmc_food_t) aferente comercianților cu amănuntul, conform parametrilor $b_{21}, (1 - b_{21}), b_{22}$.

Tabelul 2.2. Descrierea variabilelor pentru blocul de ecuații privind prețurile

Indicator	Denumirea	Frecvența datelor (inițial)
π_t^{core}	Inflația de bază	Lunar
$E_t\pi_{t+1}$	Așteptările inflaționiste în baza inflației totale	Lunar
rmc_core_t	Costul marginal pentru inflația de bază	Trimestrial
π_t^{food}	Prețurile produselor alimentare	Lunar
rmc_food_t	Costul marginal pentru prețurile produselor alimentare	Trimestrial
rp_t^{WFOOD}	Prețurile produselor alimentare internaționale	Lunar
π_t^{energy}	Prețurile la combustibili	Lunar
rmc_energy_t	Costul marginal pentru prețurile la combustibili	Trimestrial
rp_t^{WOIL}	Prețurile internaționale la petrol	Lunar

Sursa: Elaborată de autor

La rândul lor costul marginal (rmc_food_t) este reprezentat prin relația:

$$rmc_food_t = b_{23}(rp_t^{WFOOD} + \hat{z}_t - rp_t^{food}) + (1 - b_{23})\hat{y}_t \quad 2.33$$

, determinate ca o combinație a decalajului de producție (având în vedere elasticitatea scăzută a prețurilor alimentelor la ciclul economic), decalajul din prețul relativ al alimentelor (rp_t^{food}), și cursul real de schimb ($rp_t^{WFOOD} + \hat{z}_t$), calculat în baza indicelui prețurilor internaționale a produselor alimentare în dolari, cursul nominal în raport cu dolarul și indicele prețurilor la produsele alimentare interne, conform parametrilor b_{23} , $(1 - b_{23})$.

Altfel spus, prețurile produselor alimentare sunt determinate atât de prețurile interne a produselor alimentare, cât și de cele mondiale și ajustate la modificarea cursului real de schimb.

Ecuatia prețurilor la combustibili este:

$$\pi_t^{energy} = b_{31}\pi_{t-1}^{energy} + (1 - b_{31})E_t\pi_{t+1} + b_{32}rmc_energy_t + v_energy_t \quad 2.34$$

$$rmc_energy_t = b_{33}(rp_t^{WOIL} + \hat{z}_t - rp_t^{energy}) + (1 - b_{33})\hat{y}_t \quad 2.35$$

, și a cărei comportament este determinat de valoarea sa din trecut, de modificările prețurilor internaționale la petrol (rp_t^{WOIL}), și de modificările cursului de schimb (\hat{z}_t), conform parametrilor b_{31} , $(1 - b_{31})$, b_{32} , b_{33} .

Ultima ecuația aferentă ofertei agregate, este o identitate și cuprinde toate componentele IPC:

$$\pi_t = w^{energy}\pi_t^{energy} + w^{food}\pi_t^{food} + w^{admin}\pi_t^{admin} + (1 - w^{food} - w^{energy} - w^{admin})\pi_t^{core} \quad 2.36$$

Iar, $w^{energy}, w^{food}, w^{admin}$, reprezintă ponderile componentelor IPC, utilizarea identității $(1 - w^{food} - w^{energy} - w^{admin})$ pentru ponderea inflației de bază, este pentru a păstra exactitatea calculului, astfel ca în sumă să fie 100%.

2.3.3. Curs de schimb și regula de politică monetară

Curs de schimb. Relația financiară cu restul lumii este capturată utilizând diferite versiuni alternative ale parității neacoperite a ratei dobânzii (UIP) și poate fi reprezentată (tabelul 2.3) în felul următor [93]:

$$s_t = (1 - e_1)E_t s_{t+1} + e_1(s_{t-1} + 2/4(\pi_t - \pi_t^* + del_z_t) + (i_t^* - i_t + prem_t)/4 + \varepsilon_t^s) \quad 2.37$$

,unde: s_t – este cursul de schimb nominal definit ca o unitate de schimb al monedei naționale pe o unitate de schimb de valută (dolar american sau Euro), $E_t s_{t+1}$ – reprezintă așteptările privind cursul de schimb, i_t – este rata nominală a dobânzii, i_t^* – este rata nominală a dobânzii străină, $premt$ – prima de risc anuală, și se divide la 4 pentru a fi raportat în termeni non anualizați și cu frecvență trimestrială și ε_t^s - este partea discretă [59].

Regula de politică monetară. Relația care descrie reacția politicii monetare este definită (tabelul 2.3) prin regula lui Taylor [82].

$$i_t = g_1 i_{t-1} + (1 - g_1)(i_t^n + g_2(\pi_{t+3}^e - \pi_{t+3}^T) + g_3 \hat{y}_t) + \varepsilon_t^i \quad 2.38$$

Ecuția comportamentală a ratei nominale a dobânzii (i_t) este determinată de persistență de devierile așteptate ale inflației de la ținta stabilită, în condițiile unei rate neutre și de cererea agregată [123].

Tabelul 2.3. Descrierea variabilelor pentru blocul de ecuații privind regula de politică monetară și cursul de schimb

Indicator	Denumirea	Frecvența datelor (inițial)
s_t	Curs de schimb nominal al monedei naționale	Lunar
$E_t s_{t+1}$	Așteptările privind cursul de schimb	Lunar
π_t	Inflația locală sau domestică	Lunar
π_t^*	Inflația străină	Lunar
del_z_t	Creșterea ratei reale efective de schimb	Lunar
i_t^*	rata nominală a dobânzii străină	Lunar
i_t	rata nominală a dobânzii	Lunar
i_t^n	rata neutră a dobânzii	Lunar
$premt$	Primă de risc	Lunar

Sursa: Elaborată de autor

Totodată, cu privire la sectorul extern acesta include un set de ecuații autoregresive, mai exact identități, cu privire la activitatea economică în zona euro și federația rusă, drept parteneri

economici ai Republicii Moldova, și ecuații autoregresive pentru prețul la petrol și produse alimentare pe plan internațional.

Eșantionul datelor efective utilizate, cuprinde perioada similară utiliză în analiza statistică privind principalii indicatori macroeconomici și anume 2013 - trimestru I, 2021, parțial fiind disponibili și datele pentru trimestrul II, 2021 și utilizează frecvența trimestrială a datelor, ca urmare a faptului că majoritatea datelor utilizate sunt cu frecvență trimestrială, în principal indicatori ce țin de activitatea economică.

Drept bază de date minimă, aceasta conține datele pentru indicatori din Anexa A.1. Datele observabile, cum ar fi IPC și componentele sale, indicatori cu privire la activitate economică, curs de schimb, rate ale dobânzii sunt furnizate de autoritățile Republicii Moldova, Banca Națională (BNM) și Biroul Național de Statistică (BNS). Sursa datelor privind activitatea economică a partenerilor economici, cât și alți indicatori relevanți sunt furnizați de autoritățile țărilor respective, Banca Centrală Europeană (BCE), EUROSTAT, Banca Centrală a Federației Ruse (CBR), Serviciul federal statistic de stat al Federației Ruse. Evoluțiile datele produselor alimentare internaționale sunt conform Organizației pentru Agricultură și Alimentare a Națiunilor Unite (FAO), iar pentru prețul internațional la petrol sursa datelor este CBOE global market. Datele neobservabile, deviația PIB, rata reală efectivă de schimb, rate reală a dobânzii etc., sunt determinate în baza ecuațiilor și identitățile modelului, de asemenea, acestea sunt comparate spre verificare cu rezultatele în urma aplicării tehnicilor univariate.

2.3.4. Parametrizarea modelului

O caracteristică generală a modelelor de acest tip este interdependența multiplă a variabilelor. Trăsătura respectivă presupune existența unei pluralități de conexiuni între o multitudine de variabile (multicoliniaritate), iar aceasta, în ambele sensuri.

Ca urmare, aplicabilitatea modeleului cuprinde aspecte cu privire la așteptări și soluționarea modelului este în mod iterativ.

Prin parametrizarea ecuațiilor funcționale, modelul matematic este transformat în *model econometric*.

Evaluarea parametrilor ecuațiilor descrise, transformă ecuațiile respective într-un sistem de ecuații econometrice, care, pentru anumite valori ale variabilelor exogene, permit calculul mărimilor numerice ale variabilelor endogene [104].

Estimarea și calibrarea parametrilor modelului cuprinde două operațiuni:

- determinarea valorii numerice a parametrilor;
- determinarea stabilității mărimilor respective.

De asemenea estimarea parametrilor ecuațiilor cu ajutorul metodelor statistic-matematice conține întotdeauna o eroare standard, de care depinde siguranța cu care parametrii pot fi folosiți. În plus, având în vedere natura dinamică a fenomenelor economice, parametrii pot să se modifice destul de repede, mai ales în cazul transformărilor instituționale sau structurale.

Problema estimării parametrilor este de importantă crucială, de aceea, calibrarea modelului marchează o atenție sporită, și în acest sens pentru a estima parametri modelului este folosită abordarea bayesiană.

Calibrarea pe termen lung presupune că modelul converge la valorile de tendință pe termen lung ale ratei reale efective de schimb, ratei reale a dobânzii interne și externe și a primei de risc pentru care impunem „parametri” caracteristici economiei naționale. Pentru simplitate, obiectivele pentru inflația internă și externă sunt, de asemenea, stabilite ca parametri. Viteza de convergență a inflației către țintă depinde de modul în care agenți economici sunt anticipativi (legați de termenii întârziati din ecuațiile comportamentale) și de reacția inflației la deciziile de politică monetară (legată de calibrarea din regula de politică monetară, regula Taylor). În general timpul în care inflația să revină la țintă este considerat a fi între 6 și 12 trimestre.

Modelul descris anterior, determină legături importante între variabile pe termen lung [112]. De exemplu rata nominală a dobânzii converge la rata neutră, care, la rândul său, este egală cu suma ratei dobânzii reale și a țintei inflației. Pe termen lung, așteptările privind inflația ar trebui să fie aliniate cu ținta inflației. Prima de risc este calculată ca valoare reziduală, având în vedere parametrizarea ratelor dobânzii reale interne și externe și modificarea ratei reale efective de schimb. Această abordare menține modelul dat unul simplu, dar de asemenea asigură o consistență a tendințelor.

Necătând la aceste abordări, modelul necesită a fi setate 6 parametri pe termen lung, și anume

- Inflația internă [5%]
- Inflația străină [2%]
- Tendința ratei reale a dobânzii interne [2%]
- Tendința ratei reale a dobânzii externe [1.5%]
- Echilibrium ratei reale efective de schimb apreciere/depreciere [2%]
- Creșterea potențială PIB [5%]

Valorile pentru inflația internă și externă sunt atribuite în conformitatea țăintelor inflației respective, tendința ratei reale a dobânzii interne și externe sunt în concordanță cu parametrii lor de tendință. La fel și în cazul ratei reale efective de schimb este egală cu tendința asumată. Prima

de risc este egală cu diferența dintre ratele dobânzii reale interne și externe și modificarea ratei reale efective de schimb. Este considerat faptul că, pe termen lung, deviațiile indicatorilor de la tendință sunt zero, de exemplu, pe termen lung creșterea potențială PIB este egală cu creșterea PIB, și deviație PIB egală cu zero [123].

Analiza Bayesiană presupune estimarea distribuției a posteriori pentru parametrii modelului și o evaluare a probabilității datelor în condițiile de cunoaștere a modelului, setare a *valorilor a priori* pentru parametri, și determinarea metodei de distribuție a acestora.

Principiul este de a atribui mai întâi parametrilor modelului valori a priori și după în baza abordării bayesiene ajustarea acestor valori ale parametrilor cu datele efective ale Republicii Moldova [31].

Metodologia Bayesiană are o serie de avantaje față de estimarea clasică sau față de calibrarea modelelor economice. Abordarea Bayesiană vine în susținerea fundamentării empirice și teoretice încorporării *valorilor a priori* pentru parametri de interes și furnizează stabilitate estimărilor acestor parametri pe eșantioane relativ scurte. De asemenea, permit o eroare de măsurare, astfel încât o parte din volatilitatea excesivă a seriilor de timp, este atribuită erorii de măsurare în loc să intre în simulări stocastice [55]. Aceste avantaje sunt deosebit de relevante în cazul Republicii Moldova, în special în situația perioadei de eșantionare relativ scurtă [36].

Drept *valori a priori* au fost utilizate în mare parte valorile teoretice propuse de studiile autorilor modelului conceptual menționat anterior, și parțial rezultatele în urma corelării simple ale indicatorilor. Aceste valori sunt prezentate în continuare în tabele aferente estimărilor parametrilor pe blocuri ale modelului.

Așadar, în ecuația cererii agregate, conform literaturii de specialitate, valorile parametrilor pentru persistența acesteia a_1 variază între 0,1 (nivel al persistenței foarte scăzut) și 0,95 (persistență foarte puternică); a_2 – este impactul condițiilor monetare asupra activității economice reale, variază între -0.1 (impact scăzut) și -0.5 (impact sporit). Cu cât e mai mare parametrul cu atât impactul politicii monetare asupra deviației PIB este mai mare; a_4 - este ponderea relativă a ratei reale a dobânzii și rata reală a cursului de schimb în condițiile monetare reale în curba IS. a_3 - impactul activității din extern asupra sectorului real și variază între 0.1 (foarte mic impact din partea altor economii) și 0.9 (foarte mare impact din partea altor economii),(figura 2.14, figura 2.15).

Tabel 2.4. Rezultatele estimării Bayesiene pentru parametri ecuației cererii agregate

Coeficienți	A priori			A posteriori	
	shape	mean	stderr	mode	stderr
a_1	beta	0.6	0.1	0.434	0.057
a_2	diffuse	-0.15	0.01	-0.108	0.026
a_4	beta	0.7	0.01	0.687	0.01
a_3	beta	0.6	0.1	0.428	0.066
ε_t^y	inv_gamma	0.85	0.1	1.322	0.098

Sursa: Elaborat de autor folosind limbajul de programare Matlab

În coloana a priori (*mean*) sunt utilizate valorile recomandate, iar în coloana a posteriori (*mode*) sunt prezentate estimările obținute în baza datelor efective [67].

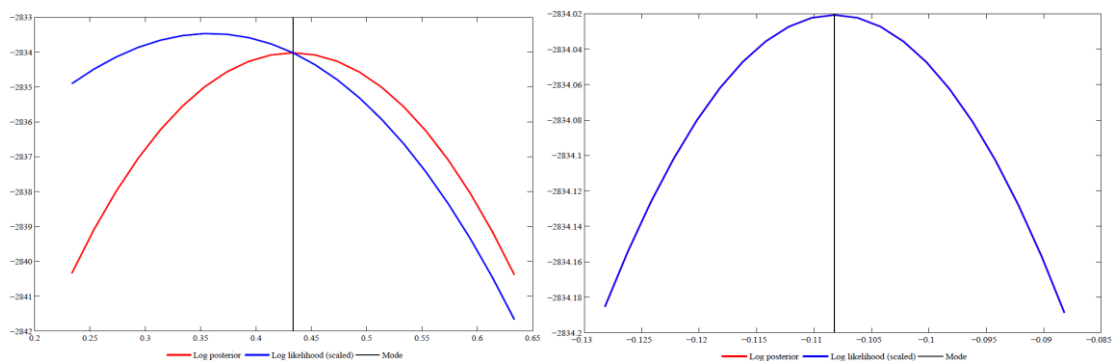


Figura 2.14. Estimarea parametrilor privind propagarea politicii monetare asupra sectorului real

Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

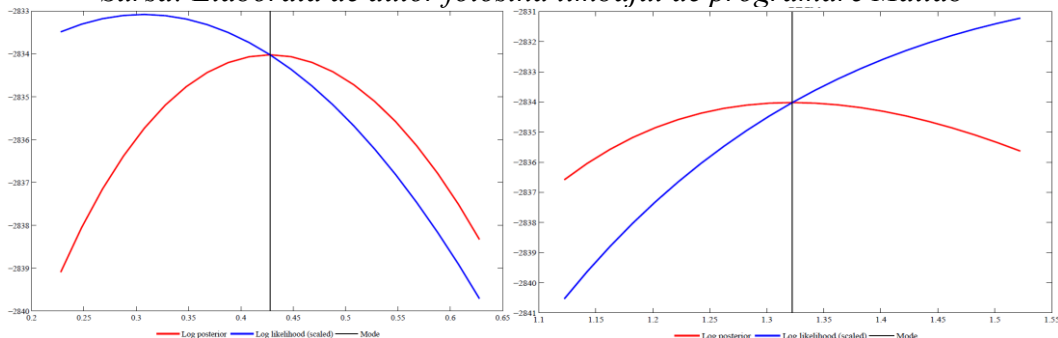


Figura 2.15. Estimarea parametrilor privind activității din extern asupra sectorului real

Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

În blocul de ecuații privind prețurile sunt distinși 9 parametri: $b_1, b_2, b_3, b_{21}, b_{22}, b_{23}, b_{31}, b_{32}, b_{33}$ (tabelul 2.5). Conform literaturii de specialitate, valorile parametrilor pentru persistența inflației de bază b_1 variază între 0,4 (nivel al persistenței foarte scăzut) și 0,9 (persistență foarte puternică) și este determinat caracterul sau mai bine spus disponerea agenților economici și a altor

participanți ai pieței la modificările de perspectivă; Cu cât aspectele privind persistența sunt mai mici, cu atât sunt necesare politici mai puțin pronunțate pentru a realiza un obiectiv de diminuare a inflației. b_2, b_{22} – este impactul costurilor marginale reale asupra inflației. Valoarea acestui parametru poate varia de obicei între 0,1 (impact scăzut și raport de sacrificiu ridicat) la 0,5 (impact puternic și raport de sacrificiu scăzut). Cu cât parametrul este mai mare, cu atât este mai puțin costisitoare diminuarea inflației. b_3 – este ponderea relativă a decalajului de producție și decalajul ratei reale efective de schimb în costurile marginale reale ale firmelor. $(1 - b_3)$ este ponderea produselor de import în coșul de consum. Această valoare variază de obicei între 0,9 (pentru o economie relativ închisă) și 0,5 (pentru o economie deschisă). b_{21} este parametrul ce reflectă persistența prețurilor produselor alimentare și poate varia între 0,2 (nivel al persistenței foarte scăzut) și 0,7 (persistență foarte puternică). În general aceasta este mai mică decât persistența prețurilor în cazul inflației de bază, dar ca condiție generală trebuie să aparțină intervalului $0 < b_{21} < 1$. b_{23} - este ponderea relativă a decalajului în prețurile relative ale produselor alimentare și decalajul de producție în costurile marginale reale ale vânzătorilor, prin alte cuvinte este ponderea impactului prețurilor relative locale versus prețurilor internaționale. b_{31} este parametrul ce reflectă persistența prețurilor la combustibili și la fel ca în cazul anterior poate varia între 0,2 (nivel al persistenței foarte scăzut) și 0,7 (persistență foarte puternică). În general, o valoare scăzută implică faptul că prețurile la energie sunt destul de volatile și urmează îndeaproape comportamentul prețurilor mondiale ale petrolului. b_{32} reflectă legătura pe termen scurt a prețurilor mondiale ale petrolului asupra prețurilor interne la combustibili. Valoarea variază între 0,1 și 0,5, iar trecerea pe termen lung depinde atât de b_{31} cât și de b_{32} [53].

Tabel 2.5. Rezultatele estimării Bayesiene pentru parametri blocului de ecuației a prețurilor

Coeficienți	A priori			A posteriori	
	shape	mean	stderr	mode	stderr
b_1	beta	0.5	0.1	0.474	0.072
b_2	diffuse	0.1	0.01	0.103	0.013
b_3	beta	0.5	0.01	0.568	0.007
ε_{core}_t	inv_gamma	0.9	0.1	1.253	0.121
b_{21}	beta	0.5	0.1	0.412	0.087
b_{22}	diffuse	0.2	0.01	0.197	0.012
b_{23}	beta	0.25	0.01	0.243	0.021
η_{food}_t	inv_gamma	0.9	0.1	0.823	0.105

b_{31}	beta	0.5	0.1	0.634	0.094
b_{32}	diffuse	0.2	0.01	0.192	0.002
b_{33}	beta	0.7	0.01	0.632	0.014
v_{energy_t}	inv_gamma	0.9	0.1	1.243	0.154

Sursa: Elaborat de autor folosind limbajul de programare Matlab

În blocul de ecuații privind cursul de schimb și regula de politică monetară sunt distinși 4 parametri: e_1, g_1, g_2, g_3 (tabelul 2.6). Conform literaturii, parametrul e_1 reflectă așteptări anticipative pe piața valutară și variază între zero (o piață valutară anticipativă) și 0,9 (o piață valutară bazată pe precedent). Parametrul g_1 indică persistența ratei dobânzii în regula de politică monetară, regula Taylor. Valoarea parametrului poate varia de regulă între zero (fără persistență în stabilirea politicii) și 0,8 (politica acomodativă “wait-and-see”) [77]. Parametrul g_2 este ponderea pusă de factorul de decizie în ceea ce privește abaterile inflației de la obiectivul din regula de politică monetară, variația acestuia de regulă variază între 0.3 și 1. Condiția de omogenitate liniară: $g_2 > 0$ (principiul Taylor), în caz contrar altfel politica monetară nu stabilizează economia. Iar g_3 este ponderea pusă de factorul de decizie asupra cererii agregare în regula de politică monetară. Condiția de omogenitate liniară: $g_3 > 0$, altfel modelul nu converge. De obicei parametrul dat variază de la 0,3 la 1.

Tabel 2.6. Rezultatele estimării Bayesiene pentru parametri ecuației cursului de schimb și regula de politică monetară

Coeficienți	Prior			Posterior	
	shape	mean	stderr	mode	stderr
e_1	beta	0.2	0.1	0.172	0.102
ε_t^s	inv_gamma	0.9	0.1	1.103	0.113
g_1	beta	0.75	0.1	0.62	0.117
g_2	beta	0.5	0.01	0.496	0.008
g_3	beta	0.3	0.01	0.284	0.011
ε_t^i	inv_gamma	0.9	0.1	0.754	0.176

Sursa: Elaborat de autor folosind limbajul de programare Matlab

În urma parametrizării modelului putem concluziona că, valorile *a priori* setate inițial în baza experiențelor autorilor remarcați anterior, cât și altor surse ale literaturii de specialitate caracteristice economiilor mici deschise, nu au suferit modificări radicale, acestea fiind doar ușor modificate. În rezultat, am obținut un cadrul de analiză macroeconomic ajustat la particularitățile economiei Republicii Moldova.

În vederea validității modelului este susținută realizarea și evaluarea prognozei necondiționate în interiorul eșantionului (*engl.: in-sample unconditional point forecasting exercise*), folosind mediile distribuțiilor a posteriori ale parametrilor [72]. Această abordare analitică determină indici cu privire la acuratețea predictivă a modelului.

Modelul, prezintă, prin prisma științelor economice și econometrice, un cadru macroeconomic de ansamblu, ușor aplicabil și marchează un aport semnificativ la fundamentarea procesului de analiză și prognoză a politicii monetare.

De asemenea, modelul prezentat, poate fi utilizat pentru analiza dinamicii șocurilor în economie și modul de reacție, prin prisma politicii monetare [114], a principalilor indicatori macroeconomici în Republica Moldova.

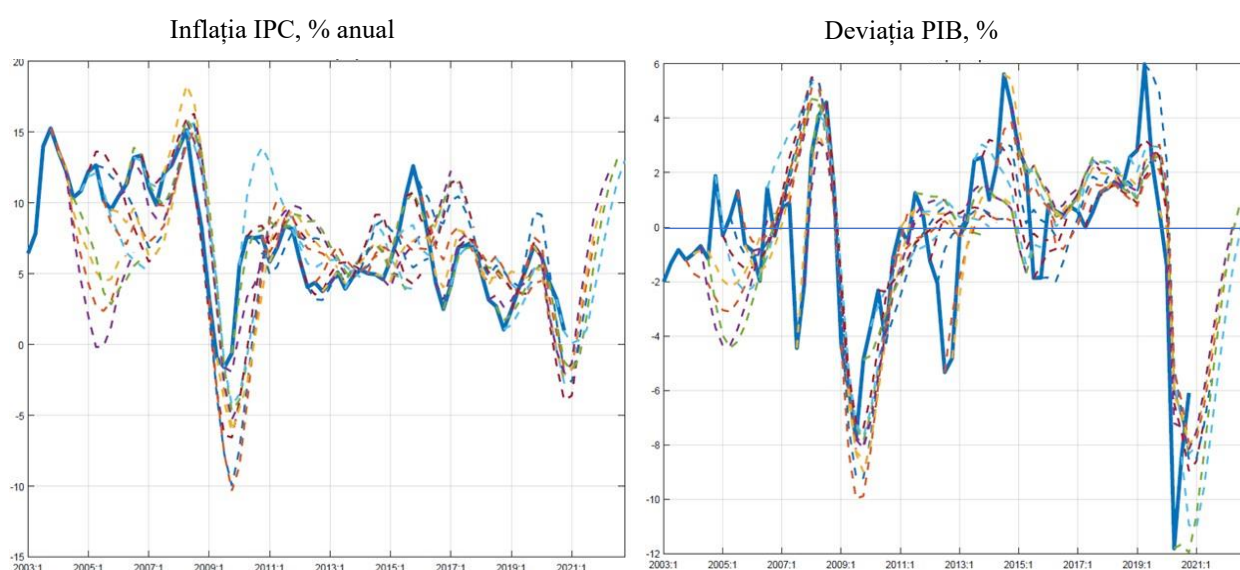


Figura 2.16. Prognoza ex-ante pentru IPC și deviația PIB în R. Moldova

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor BNS, și folosind limbajul de programare Matlab

În baza acestui model parametrizat pot fi elaborate și prezentate următoarele concluzii, prin utilizarea funcției de impuls răspuns:

Cerere agregată. Conform unui șoc pozitiv de o deviație standard în ε_t^y din ecuația cererii agregate (figura 2.17), cum ar fi de exemplu: investițiile în economie, împreună cu o cerere sustenabilă, va determina o creștere a prețurilor în același trimestru de 0.24 p.p.. Banca centrală, sub regim de politică monetară de țintire a inflației, va reacționa, prin majorarea ratei dobânzii nominale (0.22 p.p. și trimestrul următor cu 0.27 p.p.), pentru ancorarea ratelor dobânzilor pe piață. Prin costul de oportunitate, băncile comerciale, vor majora ratele la depozite în monedă națională, astfel intensificând presiuni de apreciere a cursului de schimb.

Aprecierea cursului de schimb are impact direct asupra prețurilor de import, care va determina ca produsele să devină mai ieftine.

Efectele indirecte ale cursului de schimb, va avea loc prin costul de producție (cheltuielile de producție vor fi mai mari, comparative cu prețurile scăzute ale produselor autohtone). În același timp, un nivel ridicat al ratelor dobânzilor și un curs de schimb mai apreciat, în termeni reali, va modifica indicele condițiilor monetare în sens restrictiv, ceea ce va determina diminuarea cererii agregate și respectiv reducerea presiunilor inflaționiste. Datorită persistenței a deviației PIB, efectele acesteia asupra prețurilor vor dispărea în totalmente în aproximativ 10-12 trimestre.

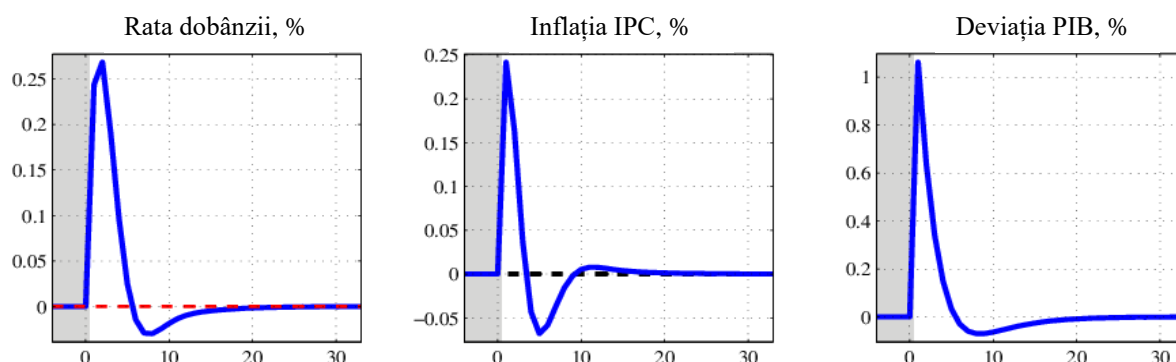


Figura 2.17. Funcția de impuls răspuns, impuls de 1std în cererea agregată, %

Sursa: Elaborat de autor folosind limbajul de programare Matlab

Curs de schimb. La un șoc neașteptat de depreciere al cursului de schimb ε_t^s în mărime de o deviație standard, conform modelului (ecuația 2.37) acesta se va deprecia cu aproximativ 0.85% și va avea efect direct asupra prețurilor de import, care vor deveni mai competitive. (figura 2.18, linia verde). Efectele indirecte ale deprecierei se produc prin costurile de producție (costul de producție va fi mai mare, respectiv prețurile pentru produsele autohtone vor crește) [9].

Autoritățile monetare vor reacționa prin majorarea ratei nominale a dobânzii (cu 0.4 p.p.) în vederea reducerii presiunilor inflaționiste.

Majorarea ratei nominale dobânzii va crea presiuni de apreciere asupra cursului de schimb, în urma cărora atât prețurile de import, cât și costurile de producție se vor diminua, ce va determina diminuarea inflației. În urma unui șoc de depreciere a cursului de schimb, pot fi distinse efecte imediate asupra prețurilor, care vor dispărea totalmente după aproximativ 10 trimestre.

La cele menționate și în capitolul 1, precum că în cadrul regimului de politică monetară de țintire a inflației este necesar o bună pregătire și cunoaștere a procesului de transmisie și propagare a politicii monetare și în general al modului de manifestare și reacție a principalilor indicatori macroeconomici la diverse impulsuri în economie, folosirea unor modele teoretice și econometrice adecvate, care să cuprindă un cadru consistent de indicatori, și să permită estimarea diverselor legături cauzale între inflație și celelalte variabile macroeconomice, este oportunitate majoră. Astfel instrumentarul de modelare și tehnicile statistice de parametrizare prezentate pot fi considerate cu o valoare înaltă, în vederea estimării relațiilor, interdependențelor și tendințelor variabilelor privind prețurile din perspectiva politicii monetare.

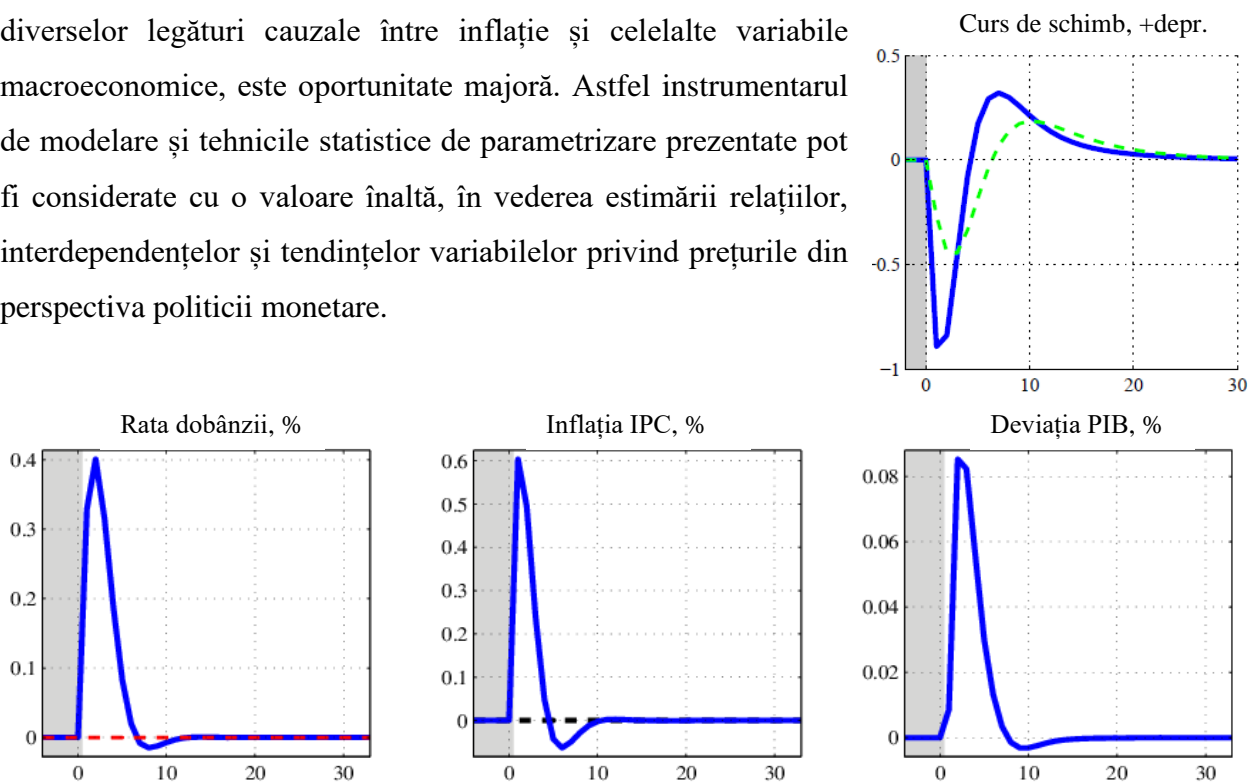


Figura 2.18. Funcția de impuls răspuns, impuls de 1std în cursul de schimb, %

Sursa: Elaborat de autor folosind limbajul de programare Matlab

Cu toate acestea, conform elementelor operaționale ale regimului de țintire directă a inflației, menționate anterior, banca centrală elaborează și publică prognoza inflației, iar în funcție de diferența între previziuni și țintă, se ajustează politica monetară. În acest sens este oportun în a avea abateri cât mai mici, dar și o comunicare cât mai eficientă, deoarece aceste aspecte contribuie la reducerea incertitudinilor cu privire la perspectivele pentru viitor ale politicii monetare, și totodată consolidând prin aceasta credibilitatea băncii centrale.

2.3.5. Tehnici statistice privind intervale de variație

Pe fundalul diverselor șocuri neanticipate, care pot varia atât ca intensitate, frecvență, cât și ca direcție de manifestare, intervalul de incertitudine indică, pe o scară probabilistică, cum poate fi influențată prognoza, în special prognoza inflației. În acest sens, rolul intervalului de incertitudine constă în consolidarea acurateții prognozei; acuratețea fiind o măsură a corectitudinii rezultatelor.

Indicatorii de acuratețe privind prognozele ale ratei inflației sunt utilizați preponderent în reprezentarea intervalului de incertitudine aferent prognozei propriu zise, și comunică despre eventuale incertitudini cu o anumită probabilitate de realizare.

În multe cazuri, în vederea realizării intervalului dat, sunt utilizate erorile de măsurare din trecut, adică proiecțiile anterioare realizate.

Aceste erori de măsurare fiind determinate ca diferența dintre valoarea efectivă realizată și valoarea prognozată în perioada similară, iar indicatorul statistic de măsurare este RMSE rădăcina pătrată a mediei erorilor.

Cu toate acestea, sub aspect statistic, erori de măsurare ale intervalului de incertitudine, după forma de distribuție au media zero și abaterea standard deja determinată în baza RMSE.

Pentru un prag de semnificație α , intervalul de incertitudine are forma [25]:

$$\left(X_t(k) - z_{\alpha/2} * RMSE(k), X_t(k) + z_{\alpha/2} * RMSE(k) \right), k = 1, \dots, K \quad 2.39$$

Unde,

$X_t(k)$ - prognoza variabilei cercetată.

$z_{\alpha/2}$ – cuartila $\alpha/2$ a distribuției normale standard.

Se remarcă faptul că intervalul de incertitudine este determinat de particularitățile economiei.

De aceea, Franziska, Stocker, și Modeste menționează în lucrare lor despre faptul că Blix și Sellin au făcut modificări în sensul de a ține cont de particularitățile structurale ale economiei, prin atribuirea unui anumit factor privind riscul de realizare, calculat de autorul prognozei [43].

O altă abordare este determinată de implicarea unui proces de dinamică, adică variabila cercetată, în cazul dat fiind rata anuală a inflației este determinată de un model autoregresiv de ordinul 1.

În acest caz, erorile fiind identic distribuite conform unei distribuții normale standard.

$$r_i = m + \sum_{k=1}^K f_k (r_{i-k} - m) + a_t e_t \quad 2.40$$

unde a_t este abaterea medie pătratică a erorilor, iar m este media.

Varianța relativă fiind o tehnică statistică de măsurare, definită ca varianța la momentul T comparativ cu media varianțelor corespunzătoare intervalului de calcul al RMSE.

$$B_t = \frac{\hat{a}_T}{n^{-1} \prod_{t=t_1}^{t_2} \hat{a}_t^n} \quad 2.41$$

unde t_1 și t_2 este timpii intervalului de măsurare a RMSE, $n = t_1 + t_2 - 1$ este durata acestora, iar \hat{a}_T estimare bayesiană.

Intervalul de incertitudine poate fi construit și în baza modelului prezentat anterior în prezentul subcapitol. La baza determinării intervalului de incertitudine fiind utilizate valorile neexplicate (reziduu) ale prognozei necondiționate elaborate în interiorul eșantionului, pentru perioada de analiză [17]. În baza modelului respectiv sunt estimate și cuantificate valorile reziduale, care au determinat devierea prognozelor de la valorile efective (figura 2.16.). Reziduu fiind considerată diferența între valoarea variabilei și valoarea dată de funcția model.

Pentru generalizarea informațiilor, se utilizează indicatorii de analiză a varianței, SSE – suma pătratelor erorilor, acesta fiind calculată ca media pătratică a diferențelor pentru fiecare perioadă de prognoză, de asemenea fiindu-i atribuit un nivel de încredere dorit. În acest sens valorile intervalului de incertitudine pot fi determinate, după formula:

$$SSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad 2.42$$

$$[Y - Z_a \sqrt{SSE}, Y + Z_a \sqrt{SSE}] \quad 2.43$$

Unde, Y sunt valorile efective ale inflației, \hat{Y}_i - sunt valorile prognozate ale inflației (prognozele necondiționate elaborate în interiorul eșantionului); n este numărul de observații, iar Z_a este deviația standard, unde a este nivelul de confidență, la sută (de exemplu: $Z_{90} = 1.645$, $Z_{60} = 0.842$; $Z_{30} = 0.385$);

Importanța intervalului de incertitudine este determinată de imaginea clară pe care o impune cu privire la efectele tuturor șocurilor neanticipate din trecut, asupra prognozei inflației.

Fiind evitate abordarea cuantificării arbitrare a factorilor, care pot influența, sau care pot fi supraevaluați sau invers, și pot crea diverse efecte ce nu corespund realității în procesul de modelare asupra altor factori independenți.

Dimensiunea intervalului de incertitudine aferent prognozei, este considerată o totalizare a efectelor posibile spre realizare, ca urmare a cuantificării factorilor de risc cunoscuți la momentul elaborării prognozei, exprimați cantitativ.

2.4. Concluzii la capitolul 2

Capitolul 2 are ca scop fundamentarea teoretică și practică a procesului de modelare econometrică a politicii monetare în Republica Moldova.

În contextul abordărilor conceptuale, se constată că politica monetară manifestă un impact semnificativ asupra cererii interne, procesului de economisire și creditare din partea al populației și agenților economici, prețurilor de import, consumului și nu în ultimul rând asupra așteptărilor privind perspectivele de viitor. (subcapitolul 2.1)

Conform literaturii sunt distinse și prezentate pe larg canalele de transmisie a politicii monetare, care reflectă modul de propagare a efectelor asupra stabilității prețurilor, cel mai rapid fiind canalul cursului de schimb. (subcapitolul 2.1)

În contextul cadrului de modelare este prezentată o analiză generală a principalilor indicatori macroeconomici, în baza căreia putem concluziona că activitatea economică autohtonă în ultima perioadă a fost afectată nu doar de implicațiile defavorabile ale pandemiei COVID 19, dar și de condițiile meteo adverse care au lovit semnificativ în unul dintre principalele sectoare ale economiei – agricultura. Din perspectiva conduitei politicii monetare, au fost identificate un șir de măsuri stimulative, prin diminuări de rată de bază, diminuare a normei rezervelor obligatorii, care au impulsionat cererea agregată în vederea susținerii economiei Republicii Moldova. (subcapitolul 2.1)

Se concluzionează, importanța semnificativă în procesul de estimarea a variabilelor neobservabile (latente) prin utilizarea tehnicilor statistice. Aplicare instrumentarului dat, generând informații operative și importante, privind poziția cererii agregate și efectele acesteia asupra stabilității prețurilor. Aceste procedee de filtrare a datelor pot servi ca tehnici de fundamentare în situația lipsei indicatorilor relevanți. (subcapitolul 2.2)

Dezvoltarea tehnicilor de modelare a cadrului macroeconomic, prin prisma științelor economice și econometrice, remarcă importanța unei imagini de ansamblu cu privire la politici și efectele ale acestora. Eficacitatea politicii monetare fiind în strânsă legătură cu capacitatea evaluare cât mai exactă a momentului și de estimare cu maximă precizie efectele ulterioare a politicilor. Acest tip de model fiind, ușor aplicabil și poate fi considerat un aport semnificativ la fundamentarea procesului de analiză, cât și prognoză a politicii monetare. (subcapitolul 2.3)

Pe fundalul diverselor șocuri neanticipate se concluzionează importanța utilizării tehnicilor de calcul al intervalul de incertitudine, care pot varia atât ca intensitate, frecvență, cât și ca direcție de manifestare, dar care consolidează esențial acurateței prognozei. (subcapitolul 2.3)

3. TEHNICI MODERNE DE ANALIZĂ STATISTICĂ ȘI MODELARE ECONOMETRICĂ UTILIZATE ÎN FUNDAMENTAREA POLITICII MONETARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Un factor important, în vederea eficacității politicii monetare de asigurare și menținerii stabilității prețurilor, este ca propriile evaluări și incertitudini privind perspectivele economice să cuprindă un grad de realizare cât mai înalt.

În acest sens, pentru a îmbunătăți capacitatea de a capta o imagine cât mai reală privind situația economică curentă și perspectivele imediat următoare din perspectiva politicii monetare, tehnicile de modelare economică prezentate în capitolul anterior, pot fi completate cu tehnici econometrice de identificare, evaluare și prognoză a aspectelor relevante cum ar fi:

- evaluarea situației economice curente (nowcast PIB) – informații operative privind evaluarea activității economice curente;
- tendințele prețurilor pentru perioada imediat următoare – proiecții scurte ale prețurilor pentru subcomponentele IPC, în baza modelelor econometrice;
- asumări și judecăți – sunt aspecte ce vizează unele variabile a căror evoluții nu poate fi surprinse cu tehnicile menționate anterior, și necesită o abordare individuală fundamentată econometric;

3.1. Aplicarea tehnicilor econometrice privind crearea indicatorului de sentiment pentru activitatea economică în perioada curentă (NOWCAST)

Ca urmare a evaluării cât mai exacte a situației curente privind activitatea economică și presiunilor din partea acesteia asupra prețurilor, a sporit interesul de evaluare timpurie a evoluției a activității economice. Literatura de specialitate cuprinde, tot mai multe referiri cu privire la prognoza ritmului real de creștere a PIB pe termen scurt și revizuirile succesive ale acesteia.

Marea majoritate a prognozelor elaborate de instituții abilitate, nu prezintă întotdeauna explicită metodologia utilizată, pentru prognozarea și evaluarea situației curente a activității economice. Prin urmare, este dificil de a reproduce și de a înțelege intuitiv prognozele. De menționat că prognozele, în mod explicit sau implicit se bazează pe judecata experților, care prin prejudecățile lor încearcă să minimizeze erorile de prognoză, dar aceasta implică două dezavantaje serioase. Primul dezavantaj este că prejudecățile experților, fac procesul de prognoză o cutie neagră, care devine clară doar pentru acei care au elaborat prognoza. Al doilea dezavantaj este că prognoza se bazează pe hotărârile factorului uman și reprezintă un exercițiu subiectiv în loc de o analiză cantitativă. În acest sens, experții, care elaborează prognoza pot citi știri, și respectiv pot fi afectați de unele aspecte, care pot să nu fie adevărate în vederea descrierii situației economice

actuale. Dar, în același timp, prognoza experților poate influența asupra creării așteptărilor și în cazul în care nu sunt cuantificabile în mod obiectiv, ar trebui catalogate, doar ca o descriere parțială a situației economice.

Pentru a evita astfel de probleme, este necesară transparența procesului metodologic. În această lucrare, cu privire la activitatea economică, a cărui indicator relevant este Produsul Intern Brut și care are o frecvență trimestrială și o dată de publicare cu o întârziere de aproximativ 70 de zile, se propune un algoritm, pentru prognoza ritmului de creștere a PIB, în baza ultimilor date disponibile cu frecvență lunară, înaintea publicării datelor de către Biroul National de Statistică cu privire la PIB. Algoritmul dat, în ceea ce privește capacitatea de a se adapta la noile informații are la bază decizia experților, care îl elaborează, în vederea stabilirii setului de indicatori, dar sunt evitate inconvenientele grave menționate anterior. Metoda de prognoză fiind transparentă, ușor de interpretat, ușor de reprodus și ușor pentru a fi actualizată.

Cu privire la metodele de prognoză, cea mai familiară este în baza seriilor de timp și rafinamentele lor a posteriori, utilizată și răspândită pe larg de către *Box* și *Jenkins*, inclusiv modele multivariate și modelele de corecție a erorilor.

Pentru prognoza ritmului real de creștere a PIB-ului, în baza acestui model, sunt utilizate de obicei serii de timp cu frecvență trimestrială, care sunt publicate cu o întârziere, care variază de la aproximativ 45 la 70 de zile, conform proiectul Hotărârii de Guvern “Cu privire la aprobarea Programului lucrărilor statistice pe anul 2021”. Mai mult decât atât, dacă azi luna august 2021, ar urma să fie prognozată creșterea PIB real pentru trimestrul II, 2021, în mod normal seriile de timp cu frecvență trimestrială, care urmează a fi utilizate, se vor sfârși în trimestrul I, 2021, date deja este considerată perioadă efectivă și trimestrul II 2021, care fiind încă lipsă. Datele pentru trimestrul II, 2021, urmând să fie publicate conform calendarului de diseminare electronică a informațiilor statistice în anul 2021, la data de 15 septembrie, 2021. Prin urmare, în lipsa datelor efective în luna august, pe lângă faptul că nu captează schimbările economice, care sunt extrem de important în cazuri de pic al ciclului economic, mai urmează să fie și supuse revizuirilor în urma reconcilierii ulterior.

Aceste momente fiind cruciale, la moment, în perioada pandemică COVID-19, pentru a putea remarca cu exactitate punctele critice de turnură ale economiei, dar și gradul de revenire ale acesteia.

Cu astfel de date, care pot fi considerate învechite, modelele autoregresive prezintă în mare parte o prognoză serios părtinitoare față de media istorică, prin urmare aceste tehnici pot duce la prognoze înșelătoare într-un mediu cu turbulențe economice.

Pentru a diminua aceste probleme, în cadrul lucrării date este prezentat modelul cu factori dinamici, care utilizează indicatori asociați creșterii PIB, cu frecvențe mai înalte și care sunt disponibili mai operativ. O determinare alternativă a creșterii PIB ar putea fi o funcție, în care ritmul real de creștere a PIB-ului este determinată de către un șir de indicatori, drept variabile exogene. Estimarea în baza acestui tip de model poate fi problematică, atunci când numărul de indicatori crește. Din aceste motive, modelul cu factor dinamic devine mult mai recomandat pentru a fi un indicator operativ de estimare timpurie a activității economice (*engl: nowcast*).

Conform modelului factorului dinamic (DFM), ideea la bază este că dinamica ritmului real de creștere a PIB-ului, poate fi descompusă în două componente:

- prima componentă se referă la dinamica factorului comun;
- a doua componentă se referă la dinamica factorului idiosincratic.

În ultimii ani în literatura de specialitate sunt utilizate pe larg două tipuri de modele cu factori dinamici. Un model apropiat modelului cu factori dinamici a fost dezvoltat de Angelini (2008), care are la bază un set larg de indicatori, și a fost aplicat în cazul economiei zonei euro [7]. Același tip de model fiind aplicat de către Camacho și Sancho (2003) pentru economia Spaniei [20].

Modelul după Camacho și Sancho se bazează pe un set mult mai redus de indicatori, și estimări strict în baza modelului cu factori comuni. Această alternativă a fost dezvoltată de către Camacho, Peres-Quiros (2018, 2013, 2008) pentru economia Spaniei și Burriel, P. și M. I. Garcia Belmote (2013) pentru datele zonei euro.

În continuare pentru evaluarea cât mai exactă a situației curente privind activitatea economică și presiunilor din partea aceasta asupra prețurilor, se propune un model cu factor dinamic comun, care în baza unui număr relativ redus de indicatori să poată fi estimată pentru perioada curentă, rata de creștere a PIB în Republica Moldova.

Modelul este construit astfel, încât să furnizeze date relevante operative cu privire la evoluția ritmului real de creștere a PIB, înainte de publicarea datelor de către Biroul National de Statistică. În primul rând, modelul cuprinde indicatori cu o volatilitate sporită, ce cuprind extremitățile din economie, pentru a capta cât mai multe informații disponibile. În al doilea rând, modelul cuprinde serii de date cu frecvențe mixte, cu scopul de a determina evoluția PIB, ce este cu frecvență trimestrială, în baza informațiilor operative, adică indicatori cu frecvență lunară. În al treilea rând, modelul este unul simplu, și poate fi actualizat în mod automat, astfel încât modelul să ia în considerație și potențialele instabilități economice, deoarece, în cazul în care puterea

predictivă a uneia dintre variabile scade pentru o perioadă, variabila respectivă va avea o pondere mai scăzută în vederea determinării factorului agregat.

De menționat că, modelul este unul dinamic și asupra dinamici influențează toate variabilele utilizate, prin urmare la modul cum contribuie factorii la explicarea variabilei endogene va putea fi observat în cadrul decompoziției acesteia.

Descrierea modelului și selectarea indicatorilor. Setul de variabile exogene cuprinde 6 indicatori și includ mixtiunea de frecvențe a datelor. Indicatorii utilizați în cadrul modelului sunt reprezentați în figura 3.1.

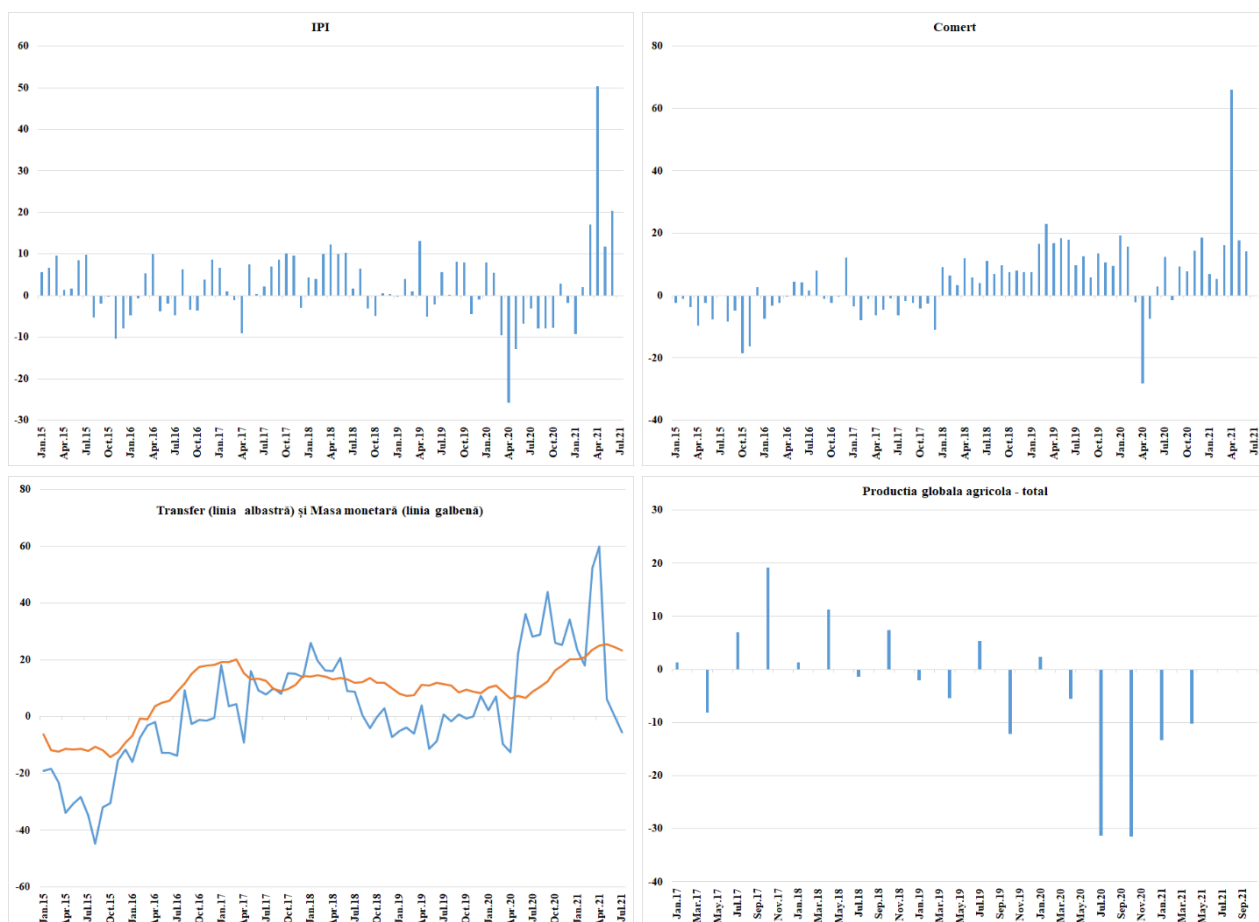


Figura 3.1. Evoluția variabilelor exogene în modelul DFM în R. Moldova

Sursa: Elaborată de autor în baza datelor BNS, BNM

Fundamental, selectarea indicatorilor are la bază modelul sugerat de Stock și Watson (1991) aplicat pentru economia Statelor Unite [111]. Acesta, urmează logica conturilor naționale privind calcularea PIB pe partea veniturilor, partea ofertei și partea cererii. Pentru a obține estimări robuste a activității economice în baza datelor cu frecvență lunară, se recomandă a utiliza indicele producției industriale, (pe partea ofertei); cifra de afaceri (pe partea cererii) și pentru a surprinde ideea de fluctuații semnificative de la o perioadă la alta în productivitatea muncii utilizarea indicatorilor reprezentativi ai fondul de salarizare, și efectivul de salariați.

Cu referire la lucrarea Camacho și Perez-Quiros (2018 și 2008) în timpul aplicării acestei tehnici în cazul economiei Spaniei, ținând cont de specificul și structura economiei, autorii au utilizat indicatori operativi agregați (de ex: pentru sectorul construcțiilor - consumul de ciment, pentru sectorul serviciilor - numărul noapților de cazare a turiștilor, etc.). Astfel în final drept indicatori primari au fost utilizați 10 variabile exogene. Numărul mai mare de variabile, a sporit gradul de explicare a activității economice, acesta fiind de 80 la sută [96].

Pentru economia Republicii Moldova, aplicabilitatea modelului, pornește de la aceeași logică și în lipsa unor serii statistice cu frecvență înaltă a fost utilizat modelul clasic cu unele ajustări ale autorului, și anume:

Pe partea ofertei a fost inclus indicele volumului producției industriale, pe tipuri de activități, creștere anuală (IPI); pe partea cererii, este utilizată cifra de afaceri în comerțul cu amănuntul (cu excepția autovehiculelor și motocicletelor) (Comert); pe partea veniturilor și aspecte ale forței de muncă în lipsa datelor cu frecvență înaltă privind fondul de salarizare, și efectivul de salariați, sunt utilizate informațiile privind transferurile de mijloace bănești din străinătate efectuate în favoarea persoanelor fizice (Transfer) [121], masa monetară (M2) și producția globală agricolă (Agro). Evoluția seriilor brute ale indicatorilor este reprezentată în figura 3.1.

Modelul se bazează pe ideea de a obține informații privind creșterea reală a PIB-ului, care este cu frecvență trimestrială prin exploatarea informațiilor operative cu frecvențe lunare. Interacțiunea datelor cu frecvență lunară și trimestrială trebuie să exprime prin observații cu frecvență lunară, ritmurile reale de creștere trimestriale.

În acest scop, să presupunem că ritmul real al PIB-ului trimestrial poate fi descompus ca suma dintre trei valori lunare consecutive neobservabile ale PIB-ului. După Mariano și Murasawa (2003) media trimestrială poate fi aproximată prin media geometrică lunară, prin urmare rata de creștere a PIB-ului trimestrial poate fi exprimată ca media geometrică a ratelor lunare de creștere, care sunt date neobservabile [75]:

$$y_t = \frac{2}{3}x_t + \frac{1}{3}x_{t-1} + x_{t-2} + \frac{1}{3}x_{t-3} + \frac{1}{3}x_{t-4} \quad 3.1$$

Este acceptabilă spre utilizare seria de timp cu frecvență lunară obținută în baza aplicării mediei geometrice, deoarece evoluția seriei date, nu include careva volatilități și este destul de apropiată seriei propriu-zise.

Critici referitoare la modelul de reprezentare a datelor trimestriale prin date lunare, în literatura de specialitate, sunt aduse de *Proietti* și *Moauero*, care propun de a evita această tehnică, chiar cu costul de a utiliza modele non-liniare complicate [101]. *Aruoba*, *Diebold* și *Scotti*, de

asemenea, susțin ideea evitării acestei aproximări, doar în cazul când seria ar conține trend deterministic fără rădăcini unitare.

Modelul DFM, distinge două provocări. Prima este că modelul este expus cu frecvență lunară și prin urmare, implică necesitatea de a estima date neobservabile, cum ar fi ritmurile de creștere pentru primele două luni din fiecare trimestru pentru datele cu frecvență trimestrială. Altă provocare, este că modelul trebuie să determine mai multe observații, care lipsesc (datele care sunt cu termen de publicare mai lung) pentru sfârșitul seriilor de timp.

La general, în literatura de specialitate, modelul DFM este considerat cadrul adecvat pentru a face față acestor provocări și acest tip de modele sunt considerate perfecte în vederea determinării mișcării comune a variabilelor macroeconomice, și admit descompunerea factorilor. Modelul cu factori dinamici cu un singur indice se bazează pe premisa că dinamica fiecărei serii poate fi descompusă în două componente ortogonale. Prima componentă, numită componentă comună, notată cu f_t , surprinde dinamica coliniară, care afectează toate variabilele și poate fi interpretată, în cazul dat, ca un indicator ce coincide cu ritmul de creștere a PIB. A doua componentă este numită componenta idiosincronică, notată pentru fiecare indicator j cu u_{jt} , această componentă surprinde efectul dinamici care afectează fiecare variabilă în parte.

Fie x_t ritmul real de creștere a PIB-ului cu frecvență lunară, și fie z_t vectorul indicatorilor macroeconomici reprezentați în ritmuri anuale de creștere cu dimensiunea k , unde k este numărul de indicatori macroeconomici utilizați în model.

Modelul poate fi scris:

$$\begin{pmatrix} x_t \\ z_t \end{pmatrix} = \beta f_t + \begin{pmatrix} u_{yt} \\ u_{zt} \end{pmatrix}, \quad 3.2$$

Unde, $u_{zt} = (u_{1t}, u_{2t}, \dots, u_{kt})$. Iar parametri $(k+1)$ din matricea β sunt cunoscuți ca factori cu sarcină de captare a corelației dintre factorul comun neobservat și variabilele din model.

$$\phi_y(L)u_{yt} = \varepsilon_{yt},$$

$$\phi_f(L)u_{ft} = \varepsilon_{ft},$$

$$\phi_i(L)u_{it} = \varepsilon_{it}, i = 1, \dots, k,$$

Unde, $\phi_y(L)$, $\phi_f(L)$, $\phi_i(L)$ sunt lag-uri polinomiale de ordinul p , q și respectiv r .

Adițional, erorile din cadrul ecuațiilor sunt considerate independente, normal distribuite, cu media zero și matricea de covarianță diagonală.

Reprezentarea în spațiul stărilor a modelului. Forma de reprezentare a datelor cu privire la creșterea trimestrială a PIB-ului și creșterile anuale a indicatorilor conform modelului în cadrul

vectorului este: $Y_t = (y_t, z_t')$, și pentru componenta idiosincronică a acestora în vectorul $u_t = (u_{yt}, u_{zt}')$.

Forma ecuației de măsurare, care descrie relația între starea procesului și măsurările efectuate este:

$$Y_t = HS_t + w_t \quad 3.3$$

$$S_t = FS_{t-1} + v_t \quad 3.4$$

Unde, s_t este estimat în baza unui proces controlat în timp discret, care este guvernat de ecuația cu diferențe stocastică liniară (Anexa A.2)

Vectorii de variabile aleatoare w_t și v_t reprezintă zgomotul de măsurare și respectiv zgomotul de proces. Se presupune că zgomotul de măsurare w_t și zgomotul de proces v_t sunt independente, de tip zgomot alb, și cu distribuții normale.

$$w_t \sim iN(0, R),$$

$$v_t \sim iN(0, Q),$$

Unde R și Q sunt matricele covarianței zgomotului de proces, respectiv a covarianței zgomotului de măsurare, presupuse a fi constante.

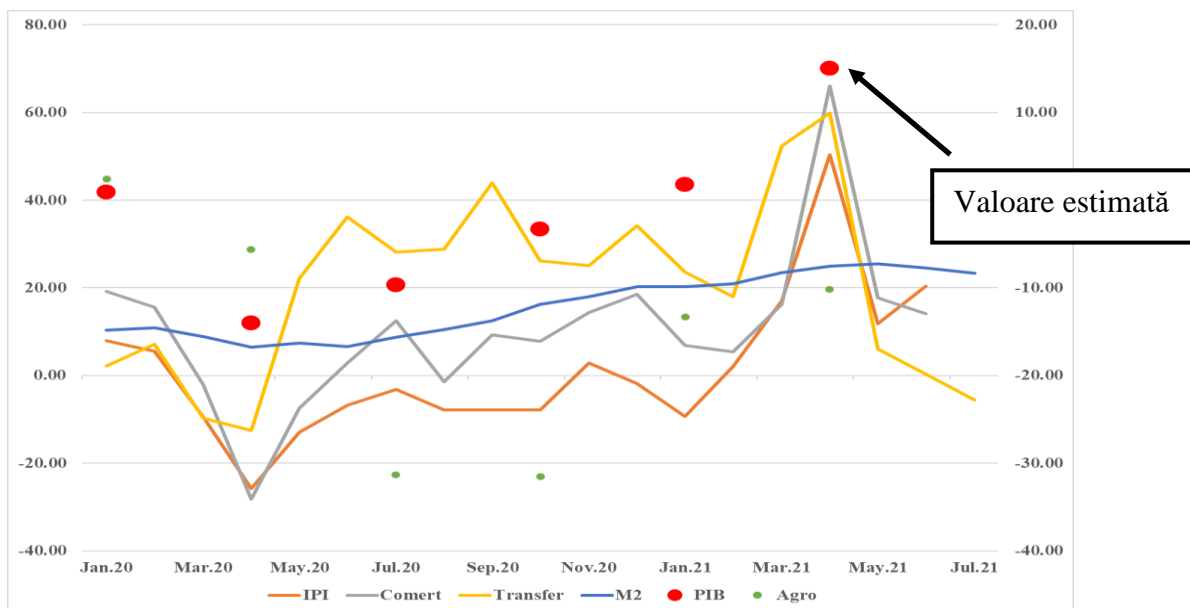


Figura 3.2. Indicator operativ pentru creșterea economică și a variabilelor exogene în R. Moldova, % (frecvență lunară, PIB (scala dreapta))

Sursa: Elaborată de autor în baza datelor BNS, BNM și folosind aplicația Gauss (Anexa A.3)

Un aspect interesant al modelelor cu factori dinamici sunt ponderile sau impactul cumulativ al fiecărui indicator la prognoza ritmului real de creștere a PIB-ului, care sunt obținute în baza filtrării în dinamică a datelor.

Excluzând detaliile, vectorul de stare poate fi reprezentat de suma ponderilor ale observațiilor disponibile din trecut [111]:

$$y_{t+h} = \sum_{j=0}^{\infty} W_j' Y_{t-j} \quad 3.5$$

În această expresie, W_j' este vectorul ponderilor și determină calcularea ponderii cumulative a indicatorului i în prognoza creșterii PIB-ului ca suma ponderilor elementului respectiv (figura 3.2).

Analiza empirică. În ciuda particularităților variabilelor expuse, acestea par să împărtășească un model comun. Modelul, ține cont de logica metodologiei econometrice utilizate după *Camacho* și *Perez-Quiros* și are un grad de explicare de 65 la sută și cuprinde căderile semnificative ale crizelor economice: mondială, cea financiară locale, și recenta criză cauzată de pandemia COVID-19. Conform modelului prezentat creșterea Produsul Intern Brut (PIB), valoarea estimată pentru trimestrul II 2021, în termeni reali, în % față de perioada respectivă din anul precedent este de 15 la sută (tabelul 3.1).

Tabelul 3.1. Indicator operativ pentru creșterea economică și a variabilelor exogene în R.

Moldova, %

	PIB	IPI	Comert	Transfer	M2	Agro
Jan.20		8.00	19.20	2.22	10.30	
Feb.20		5.50	15.60	7.19	10.91	
Mar.20	0.90	-9.50	-2.10	-9.70	8.84	2.4
Apr.20		-25.80	-28.20	-12.54	6.47	
May.20		-12.90	-7.40	22.17	7.37	
Jun.20	-14.00	-6.80	2.90	36.15	6.59	-5.6
Jul.20		-3.20	12.50	28.17	8.71	
Aug.20		-7.90	-1.50	28.87	10.47	
Sep.20	-9.70	-7.90	9.30	43.89	12.53	-31.3
Oct.20		-7.80	7.80	26.09	16.20	
Nov.20		2.80	14.30	25.14	18.01	
Dec.20	-3.30	-1.80	18.50	34.21	20.20	-31.5
Jan.21		-9.30	6.80	23.60	20.29	
Feb.21		2.00	5.40	18.01	20.97	
Mar.21	1.80	17.00	16.20	52.38	23.49	-13.3
Apr.21		50.40	66.10	59.92	24.98	
May.21		11.80	17.70	6.00	25.53	
Jun.21	15.0*	20.40	14.10	0.26	24.59	-10.2
Jul.21				-5.54	23.35	

Sursa: Elaborată de autor folosind aplicația Gauss (Anexa A.3)

În confruntarea rezultatelor obținute cu datele deja efective publicate la data de 15 septembrie 2021, putem observa o diferență relativ mare, deoarece creșterea anuală a Produsului Intern Brut (PIB), estimată pentru trimestrul II 2021, în termeni reali este de 21,5% pe seria brută și de 19,1% pe seria ajustată sezonier. Dar, de asemenea merită a fi menționat faptul că această

este o situație, care nu este caracteristică economiei naționale, această creștere fiind afectată semnificativ de revenirea economică post criză, dar necătând la toate, ținând cont de volatilitatea înaltă, rezultatul obținut poate fi considerat un exemplu de reușită a modelării în perioadă de criză și incertitudini sporite.

Gradul relativ redus de explicare justifică necesitatea includerii și altor indicatori, în vederea sporirii gradului de explicare a activității economice. Acest fapt fiind recomandat a fi aplicat odată cu sporirea calității statisticilor și standardizarea sistemului de colectare, producere și diseminarea a datelor în conformitate cu Tratatul de instituire a Comunității Europene, cu privire la statisticile comunitare, se va face posibil utilizarea și altor indicatori în cadrul modelului dat.

3.2. Aplicarea modelelor econometrice de regresie liniară multifactorială pentru prognoza prețurilor

Tendințele prețurilor pentru perioada imediat următoare, este realizată de regulă cu ajutorul modelelor econometrice sau a modelelor cu un puternic fundament statistic, a căror performanță de prognoză este până la un orizont maxim de câteva luni, și sunt tratate în literatura de specialitate ca prognoze pe termen scurt (figura 3.3).

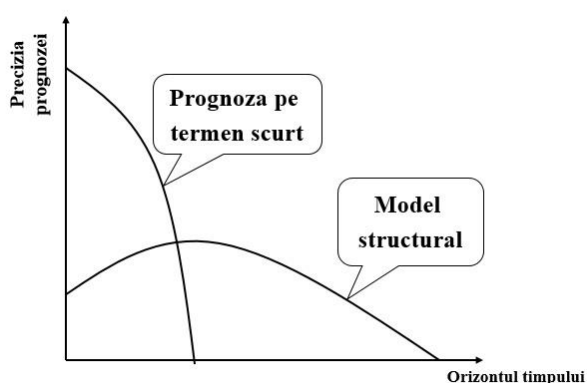


Figura 3.3. Schema orizontului de prognoză după timp

Sursa: Elaborată de autor

Nu toate variabilele pot fi subiect al prognozei pe termen scurt:

- De obicei, PIB, inflație și componentele acesteia:
 - variabile cu importanță substanțială a momentului;
 - variabile ce pot fi afectate de șocuri recente – taxe – care nu pot fi captate direct de modelele structurale;
 - variabile ce nu pot fi afectate imediat de politici – pot fi afectate doar cu întârziere.

- Niciodată, subiect al prognozei pe termen scurt nu poate fi: cursul de schimb și rată de bază: sensibile la schimbările de politici, pe care vrem să le contemplăm și să le prezicem folosindu-le într-un model complex.

Tehnici utilizate pentru prognoza pe termen scurt:

- Modele univariate:
 - modele simple ale seriilor de timp (ARIMA);
 - modele de o singură ecuație.
- Modele multivariate:
 - vector autoregresiv;
 - vector autoregresiv structural;
 - vector de corecție a erorilor;
 - vector bayesian de corecție a erorilor;
 - modele factoriale sau multifactoriale;
 - sistem cu ecuații simultane.

În continuare urmează a fi dezvoltate modele econometrice pentru prognoza inflației pe termen scurt pentru componentele IPC în cazul Republica Moldova.

De menționat un aspect important al procesului de modelare prin utilizarea modelelor econometrice, este cel de ajustare sezonieră a seriilor de timp. Conform practicilor internaționale sunt distinse aplicații, care vin să utilizeze tehnici și metode statistice de dezagregare a seriilor de timp în două părți, și anume partea de bază a seriei și un factor sezonier. Aceste abordări diferă în dependență de tehnicile utilizate, începând de la filtre de date simple, bazate pe careva asumări sau parametri, până la abordări complexe cum ar fi modelul Buy-Bullot sau bazate pe medii mobile cum ar fi cele din grupul X-12ARIMA etc.

Cele mai populare tehnici de ajustare sezonieră a seriilor de timp fiind:

- X12-ARIMA, ;
- TRAMO/ SEATS;
- DEMETRA, care cuprinde abordări ale ambelor tehnici de mai sus, fiind utilizat și dezvoltat de EUROSTAT.

Deci, ajustarea seriilor de date la necesitate sa efectuat prin intermediul programului „Demetra +”, utilizându-se programa X12-ARIMA.

3.2.1. Inflația de bază

Pentru prognoza pe termen scurt a inflației de bază s-a optat pentru un model de regresie liniară multifactorial. Deoarece, chiar dacă inflația de bază reprezintă tendința generală a

prețurilor, aceasta nu poate fi explicată, doar de o singură variabilă independentă. De aceea există necesitatea a utiliza un model de regresie cu două sau cu mai multe variabile independente.

În vederea elaborării unei regresii multiple se disting parcurgerea mai multor etape [71].

Astfel, abordarea aspectelor de modelare econometrică trebuie să țină cont de particularitățile economice ce caracterizează inflația de bază.

Iar cadrul general al modelului este:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_i) + \varepsilon, \quad 3.6$$

Unde: $f()$ este o funcție de exprimare a variabilei dependente Y prin variabilele independente X_i .

Indispensabil, este identificarea factorilor determinanți, ordonarea lor după importanța impactului și legăturii cu variabila determinantă, dar și în dependență de cadrul general de abordare a indicatorului studiat. Ținând cont de faptul, că inflația de bază reprezintă tendința generală a prețurilor, un factor important urmează a fi însuși procesul autoregresiv. Alt factor determinant, ținând cont de structura economiei Republicii Moldova drept o economie deschisă, este cursul de schimb și alt factor este considerat de către autor, impozitele indirecte pentru produse, și anume accizele la țigări.

Forma modelului econometric al regresiei multifactoriale este:

$$y_{jt} = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i X_{ijt} + \varepsilon_{jt}, \quad 3.7$$

Unde,

y_{jt} – variabilă dependentă;

X_{ijt} - variabile independente sau;

ε_{jt} - valoarea reziduală.

O abordare aparte a modelului de regresie cu factori multipli o prezintă interpretarea coeficienților de regresie pentru fiecare variabilă independentă în parte.

În linii generale acești regresori, mai sunt numiți și regresori parțiali, deoarece modificarea unui singur regresor marchează direcția și intensitatea modificării variabilei dependente la modificarea doar a variabilei independente, a regresorului respectiv, cu o unitate, în timp ce celelalte variabile exogene sunt constante.

În expresie matematică regresorul b_1 indică modificarea variabilei Y în urma modificării cu o unitate a variabilei independente X_1 , în condițiile în care variabilele X_2, \dots, X_j , rămân constante.

Coeficientul b_0 este valoarea lui Y pentru toți $X_{ijt} = 0$ și $\varepsilon = 0$ [13].

În acest caz, modelul liniar de regresie cu mai mulți factori determinanți sub forma de vectori are forma $Y = Xb + \varepsilon$, unde vectorul variabilei Y are dimensiunea (n), iar a variabilei X este reprezentat de o matrice de dimensiune ($n(k + 1)$), vectorul b este de dimensiunea ($k + 1$), iar vectorul erorii are dimensiunea (n).

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} 1x_{11} & \dots & x_{1k} \\ 1x_{21} & \dots & x_{2k} \\ \dots & \dots & \dots \\ 1x_{n1} & \dots & x_{nk} \end{bmatrix}, b = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \dots \\ b_k \end{bmatrix}, \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \dots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}, i = \overline{1, n}; j = \overline{0, k}, \hat{Y} = \begin{bmatrix} \hat{y}_1 \\ \hat{y}_2 \\ \dots \\ \hat{y}_n \end{bmatrix}, u = u \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \dots \\ u_n \end{bmatrix}, \quad 3.8$$

$$b_1 = \frac{\delta Y}{\delta x_1}, b_2 = \frac{\delta Y}{\delta x_2}, \dots, b_k = \frac{\delta Y}{\delta x_k}; \hat{Y} = X\hat{b}, u = Y - \hat{Y}.$$

În baza acestei forme generale, inflația de bază este examinată ca un model de forma:

$$IPC_bază = f\left(IPC_{bază((-1),(-2)), \frac{MDL}{USD}, \frac{MDL}{EUR}, acize_tigări\right), \quad 3.9$$

unde $IPC_bază((-1), (-2))$ – este procesul autoregresiv al inflației de bază; $\frac{MDL}{USD}$ – cursul de schimb MDL/USD; $\frac{MDL}{EUR}$ – cursul de schimb MDL/EUR, $\frac{\delta IPC_bază}{\delta IPC_bază(-1)} < 1$, și $acize_tigări$ care sunt un indice pentru taxele indirecte.

Un aspect important ce merită a fi menționat este determinat de faptul că regresia multiplă este cea mai utilizată din tehnici statistice de modelare, deoarece în așa fel este ușor determinat modul de influență a determinanților.

Fiind o metodă econometrică relativ simplă în abordare după procesul de modelare propriu zisă se impune o argumentare suplimentară privind validarea, atât a coeficienților de regresie, cât și a modelului în sine în limita unui termen normal de eroare de tip clasic.

În aceste context se presupune că:

- Valorile indicatorilor observați X_{ij} , ($i = \overline{1, n}; j = \overline{0, k}$) nu includ erori de măsurare constante;
- Valoarea erorii ε_i este nulă, adică are $E(\varepsilon_i) = 0$;
- Variația erorilor este constantă $VAR(\varepsilon_i) = \sigma_{\varepsilon_i}^2 = \sigma^2 = const$;
- Lipsa corelării în serie a erorilor $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0; i, j = \overline{1, n}; i \neq j$.
- Erorile variabilelor independente au un comportament individual. $COV(X_{ij}, \varepsilon_i) = 0; E(X_{ij}, \varepsilon_i) = 0$.
- Lipsa efectului de coliniaritate ale variabilelor independente, adică matricea $(X^T X)$ este regulată și asigură existența matricei inverse $(X^T X)^{-1}$.
- Matricea $(X^T X)^{-1}/n$ este o matrice finită nesingulară.

- Respectă relația $n > k, n \approx 6(7) * k$ adică, numărul de observații este mai mare decât numărul de variabile independente [98].

În condițiile respectării particularităților enumerate, în vederea estimarea regresorilor b_j se utilizează metoda celor mai mici pătrate (M.C.M.M.P.), conform căreia are lor minimizarea sumei pătratice a devierilor valorilor estimate de la valorile teoretice, după următoarea relație:

$$\min(b_i) \sum_{i=1}^n u_i^2 = \min(b_i)(u^T u) = \min(b_i) (Y - X\hat{b})^T (Y - X\hat{b}) = S(\hat{b}), \quad 3.10$$

$$S(\hat{b}) = (Y^T Y) - 2\hat{b}(X^T Y) + \hat{b}'(X^T X)\hat{b}, \quad 3.11$$

În vederea minimizării parametrului $S(\hat{b})$, se efectuează derivarea lui în raport cu $b_s, s = 0, 1, \dots, k$ și apoi se egalează cu zero expresia obținută:

$$\frac{\delta S(\hat{b})}{\delta \hat{b}} = 0;$$

Un moment important în elaborarea modelului de prognoză pe termen scurt pentru inflația de bază este determinat de utilizarea în modelul regresiei multiple o variabilă indice, determinată de nivelul taxelor indirecte pentru accizele la țigări. În cadrul acestui tip de model sunt utilizate erorile înregistrate în trecut ca și variabile explicative:

$$Y_t = a - b_1 \varepsilon_{t-1} - b_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - b_q \varepsilon_{q-1} + \varepsilon_t, \quad 3.12$$

Odată ce variabilele sunt cunoscute, ecuația din cadrul modelului este:

$$\widehat{IPC_bază} = C + \widehat{b}_1 IPC_bază(-1) + \widehat{b}_2 IPC_bază(-2) + \widehat{b}_3 \left(0.35 \frac{MDL}{EUR} + 0.65 \frac{MDL}{USD} \right) + acciz_tigari, \quad 3.13$$

Unde,

$IPC_bază(-1)$ și $IPC_bază(-2)$ – inflația de bază în perioada anterioară, și respectiv cu 2 perioade anterioare;

$\left(0.35 \frac{MDL}{EUR} + 0.65 \frac{MDL}{USD} \right)$ – indicator al cursului de schimb, ponderile pentru agregare reprezintă judecată a autorului în urma mai multor iterații.

Conform aspectelor teoretice ale testelor de validare a parametrilor variabilelor menționați anterior, toți parametri variabilelor din cadrul modelului (tabelul 3.2) satisfac testele și au următoarele proprietăți:

- Regresorii b_1, b_2 și b_3 sunt cei mai bun estimatori liniari nedeplasați;
- Regresorii liniari b_1, b_2 și b_3 au dispersia minimă;
- Regresorii b_1, b_2 și b_3 respectă relația: b_1, b_2 și $b_3 \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{} b$;
- Fiecare în parte fiind normal distribuiți $N(b, VAR(\hat{b}))$ [69].

Tabelul 3.2. Rezultatele modelului de prognoză pentru inflația de bază în R. Moldova (aplicația EViews)

Dependent Variable: DL_CORE_SA				
Method: Least Squares				
Sample: 2014M01 2021M07				
Included observations: 91				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.143005	0.048386	2.955489	0.0040
DL_CORE_SA(-1)	0.197866	0.069177	2.860295	0.0053
DL_CORE_SA(-2)	0.347035	0.069378	5.002108	0.0000
0.35*DL_MDL_EUR+0.65*DL_MDL_USD	0.160580	0.016197	9.914390	0.0000
ACCIZ_TIGARI	0.074130	0.011568	6.408256	0.0000
R-squared	0.646969	Mean dependent var		0.470479
Adjusted R-squared	0.630548	S.D. dependent var		0.463495
S.E. of regression	0.281724	Akaike info criterion		0.357601
Sum squared resid	6.825689	Schwarz criterion		0.495560
Log likelihood	-11.27084	Hannan-Quinn criter.		0.413259
F-statistic	39.40109	Durbin-Watson stat		1.884958
Prob(F-statistic)	0.000000			

Sursa: Elaborat de autor folosind aplicația EViews (Anexa A.4)

Conform rezultatelor ecuația inflației de bază este:

$$IPC_{bază} = 0.14 + 0.2 * IPC_{bază}(-1) + 0.35 * IPC_{bază}(-2) + 0.16 * \left(0.35 \frac{MDL}{EUR} + 0.65 \frac{MDL}{USD}\right) + 0.07 * acciz_{tigari}, \quad 3.14$$

În baza ecuației (3.14), poate fi remarcat faptul că, inflația de bază implică o persistență relativ înaltă. Un al factor determinant în proporție de 0.16 la sută este cursul de schimb.

În vederea validării modelului sunt verificate respectarea testelor statistice. Variația totală trebuie să fie egală cu variația explicată plus variația reziduurilor. Ținând cont de faptul, că valorile variației depind de unitatea de măsură, se preferă folosința regresorului de determinație R^2 (tabelul 3.2, R-squared). Coeficientul de determinație, în acest caz multiplu, exprimă ponderea influenței simultane a tuturor variabilelor factoriale în totalul variației variabilei rezultative. În aceste condiții, ponderea influenței factorilor aleatorii, necuprinși în model, este fi $(1 - R^2)$ (coeficientul de nedeterminație).

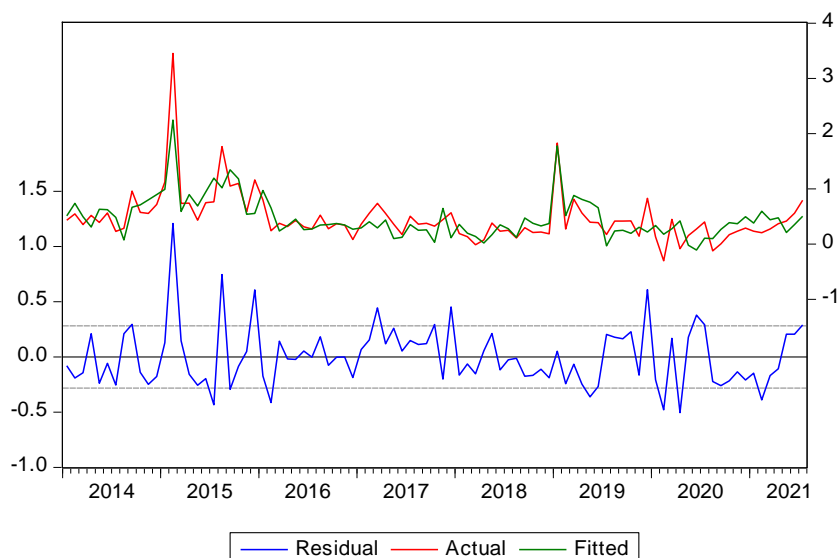


Figura 3.4. Reprezentarea grafică a inflației de bază în R. Moldova și a valorii reziduale în baza modelului

Sursa: Elaborat de autor folosind aplicația EViews

Conform practicilor, se consideră că o corelație este suficient de puternică dacă valoarea coeficientului de determinație este mai mare de 70%. Prin urmare modelul prezentat se consideră corelație relativ puternică, coeficientul de determinație fiind de 65%.

Un alt test important de validare a modelului este și testul Fisher (tabelul 3.2, F-statistic). Testul Fisher fiind considerat testul pentru analiza variației indicatorului cercetat, care verifică felul în care regresia utilizată încearcă să reproducă valorile pentru variabila cercetată ($IPC_{bază}$) cu ajutorul valorilor estimate ($\widehat{IPC_{bază}}$). Verificarea capacității modelului de a reproduce valorile cât mai aproape de cele reale ale variabilei cercetate cu ajutorul unei variabile estimate în baza regresiei se face prin atribuirea ipotezei nule. În acest context, dacă împrăștierea valorilor variabilei cercetate ($\widehat{IPC_{bază}}$) datorită factorilor de influență nu înregistrează divergențe majore cu împrăștierea aceluiași valori datorită întâmplării, atunci, modelul este irelevant.

Repartiția pe baza căreia se realizează această testare este cunoscută ca testul Fisher-Snedecor.

Este determinat valoarea estimată a testului după care, conform tabelului repartiției Fisher-Snedecor în funcție de nivelul de semnificație și de numărul de grade de libertate se atribuie valoarea tabelară. După care se compară valorile, respectiv valoarea calculată (39.40, conform tabelului 3.2) este mai mare decât valoarea tabelară (10.13, conform repartiției F, pentru 2 grade de libertate și nivelul de semnificație de $\alpha = 0.05$) și prin urmare ipoteza nulă se respinge, modelul este valid.

Alt test important ține de testarea corelării în serie sau autocorelarea. [128]

Un test pe în acest sens fiind testul Durbin-Watson (d).

Conform căruia valorile obținute ale testului se analizează pe un interval de la 0 la 4, dacă:

$d = 0$ – corelarea în serie este pozitivă;

$d = 4$ – corelarea în serie este negativă;

$d \approx 2$ – nu este corelare.

Conform tabelului 3.2, valoarea testului Durbin-Watson este de 1.89, în baza căruia se concluzionează că nu există corelare în serie.

Modelul prezentat a rezistat verificării, satisface testele statistice și poate fiind utilizat pentru prognoza variabilei rezultative, inflația de bază (figura 3.4).

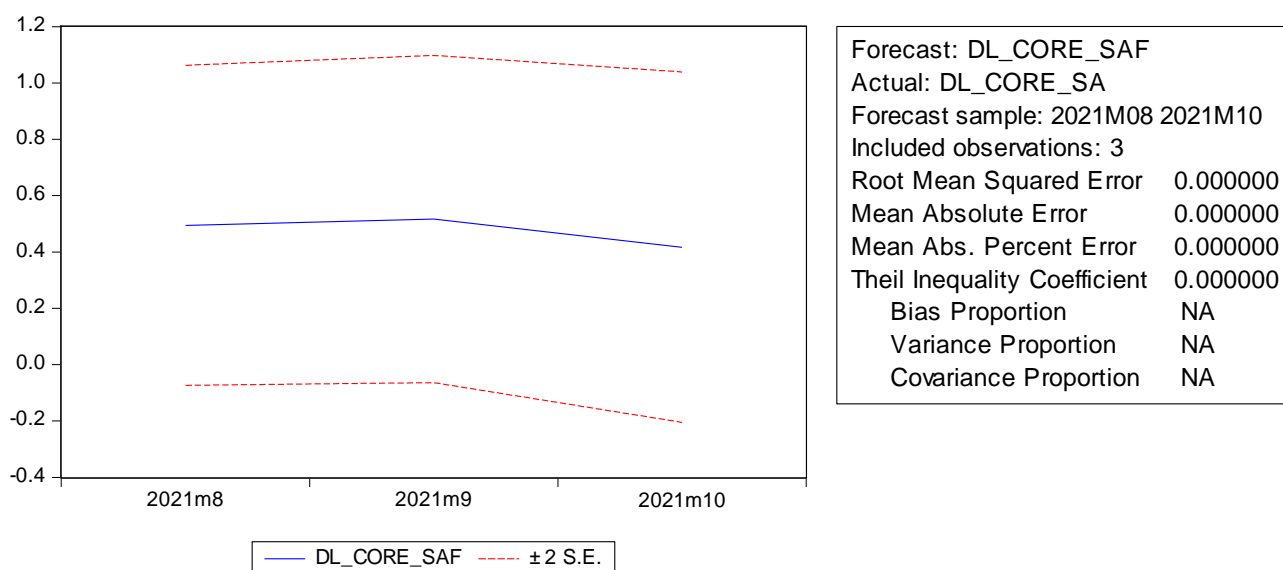


Figura 3.5. Rezultatele privind prognoza inflației de bază în R. Moldova în baza modelului

Sursa: Elaborat de autor folosind aplicația EViews (Anexa A.4)

Conform rezultatelor modelului, inflația de bază, înregistrează o ușoară creștere pe parcursul următoarelor trei luni începând cu luna august 2021 (figura 3.5).

3.2.2. Prețurile produselor alimentare

La fel ca în cazul componentei IPC prezentată anterior, pentru prognoza pe termen scurt al prețurilor la produsele alimentare s-a optat pentru un model de regresie liniară multifactorial.

La identificarea factorilor de influență și ierarhizarea acestora s-a ținut cont de conjunctura regională și specificul economic al Republicii Moldova. Pentru o imagine generală în acest sens, este necesar de punctat câteva aspecte importante ce caracterizează această grupă de produse, și anume este o grupă de produse locale și de import, cu o volatilitate a prețurilor înaltă, determinată în mare parte de aspecte sezoniere și ale condițiilor climaterice locale și regionale.

În acest sens prețurile la produsele alimentare este examinată ca un model de forma:

$$IPC_{alim} = f \left(IPC_{alim}(-1), \left[0.4 \frac{MDL}{USD}(-2) + 0.6 \frac{MDL}{USD}(-3) \right], @seas \right), \quad 3.15$$

unde $IPC_alim(-1)$ – este procesul autoregresiv al prețurilor la produsele alimentare; $\frac{MDL}{USD}$ – cursul de schimb MDL/USD; $@seas$ – variabilă dummy, pentru efectului sezonier; $\frac{\delta IPC_alim}{\delta IPC_alim(-1)} < 1$.

În baza acestor factori independenți și a judecății de expert a autorului, s-a obținut modelul de prognoza pe termen scurt al prețurilor la produsele alimentare, conform tabelului 3.3.

Ecuția prețurilor la produsele alimentare este:

$$IPC_alim = 0.63 + 0.25 * IPC_alim(-1) + 0.08 * \frac{MDL}{USD} + 0.74 * SEAS(4) - 1.63 * SEAS(6) - 2.19 * SEAS(7) - 1.03 * SEAS(8) + 1.26 * SEAS(10), \quad 3.16$$

În baza ecuației (3.16), poate fi remarcat faptul că, prețurile la produsele alimentare implică o persistență relativ scăzută. Impactul în urma modificării cursului de schimb în proporție de 0.07% la fel poate fi considerat scăzut. Un aspect important este determinat de caracterul sezonier, prin urmare, poate fi observat prin variabilele dummy utilizate pentru factorul sezonier că un factor sezonier pozitiv este observat în lunile (4) și (10), atunci când are loc substituirea produselor locale cu cele de import și viceversa, iar un factor sezonier negativ în lunile (6), (7), (8), acest efect coincide preponderent cu lunile de vară, când cerere de produse alimentare este pe deplin saturată de producția locală.

Tabelul 3.3. Rezultatele modelului de prognoză pentru prețurile produselor alimentare în R. Moldova (aplicația EViews)

Dependent Variable: DL_FOOD Method: Least Squares Date: 08/26/21 Time: 20:18 Sample: 2014M01 2021M07 Included observations: 91				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.626150	0.129203	4.846263	0.0000
DL_FOOD(-1)	0.254688	0.079870	3.188778	0.0020
0.4*DL_MDL_USD(-2)+0.6*DL_MDL_USD(-3)	0.087210	0.044669	1.952350	0.0543
@SEAS(4)	0.740577	0.281406	2.631701	0.0101
@SEAS(6)	-1.629764	0.276528	-5.893665	0.0000
@SEAS(7)	-2.187478	0.310419	-7.046859	0.0000
@SEAS(8)	-1.031685	0.369650	-2.790981	0.0065
@SEAS(10)	1.264216	0.294976	4.285826	0.0000
R-squared	0.723546	Mean dependent var		0.554713
Adjusted R-squared	0.700231	S.D. dependent var		1.323610
S.E. of regression	0.724692	Akaike info criterion		2.277665
Sum squared resid	43.58979	Schwarz criterion		2.498400
Log likelihood	-95.63374	Hannan-Quinn criter.		2.366718
F-statistic	31.03303	Durbin-Watson stat		1.862783
Prob(F-statistic)	0.000000			

Sursa: Elaborat de autor folosind aplicația EViews (Anexa A.4)

Conform tabelului 3.3, parametri variabilelor din cadrul modelului, corespund testelor de validare și sunt semnificativi, acest fapt este determinat prin aplicarea testului t-student.

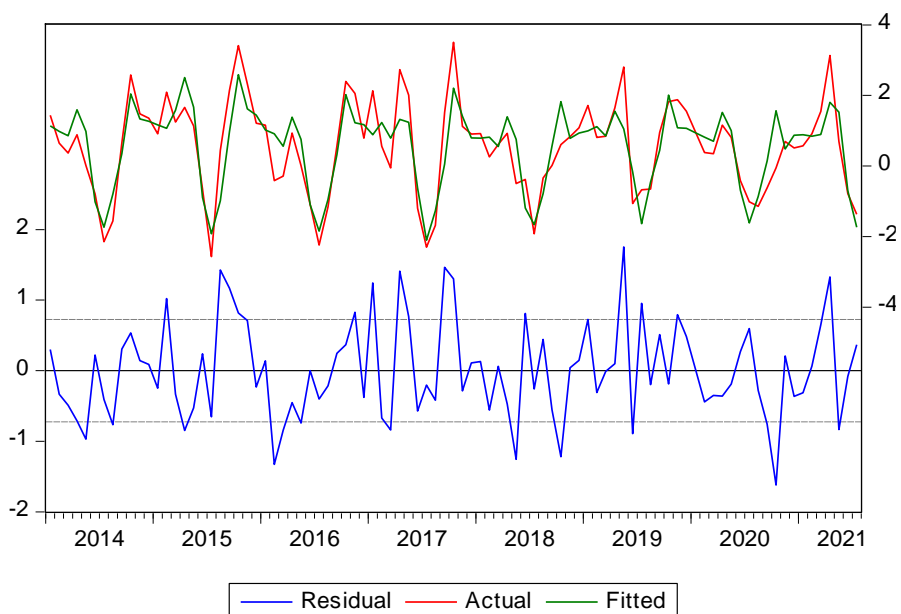


Figura 3.6. Reprezentarea grafică a inflației de bază în R. Moldova și a valorii reziduale în baza modelului și valorii reziduale în baza modelului (aplicația EViews)

Sursa: Elaborat de autor folosind aplicația EViews (Anexa A.4)

Adițional a fost elaborat testul Jarque-Bera care are valoarea de 3.33, ceea semnifică că erorile au o repartiție de distribuție normală, acest fapt poate fi observat în repartizarea grafică (figura 3.6). El reprezintă o cale obiectivă, fundamentată de faptul că pentru repartiții normale coeficientul de asimetrie *Skewness* este în proximitatea valorii zero, iar coeficientul de boltire *Kurtosis* este în proximitatea valorii 3.0.

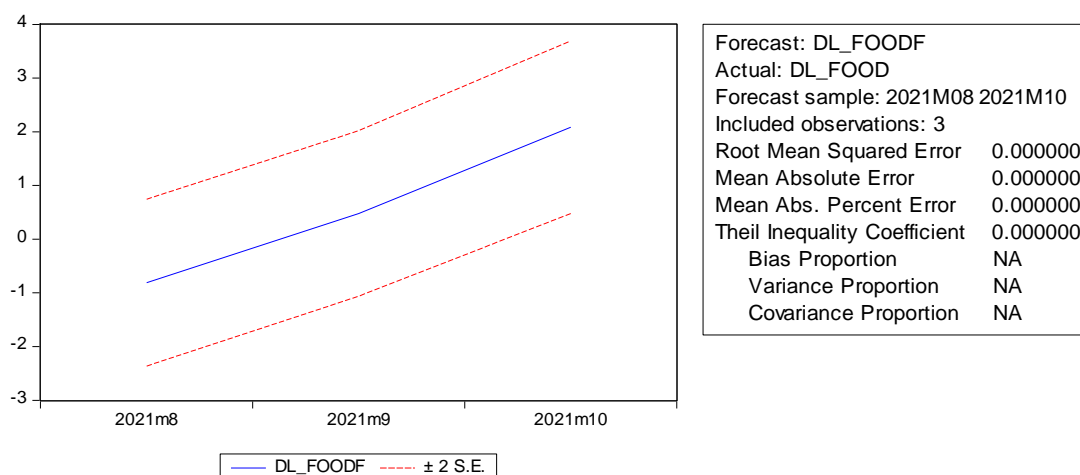


Figura 3.7. Rezultatele privind prognoza prețurilor produselor alimentare în R. Moldova în baza modelului

Sursa: Elaborat de autor folosind aplicația EViews (Anexa A.4)

Coeficientul de determinație R^2 este de 0.72%, ceea ce determină o corelare puternică în cadrul regresiei.

Conform testului Fisher-Snedecor F se poate concluda că în baza datelor poate fi acceptat și validat modelul. Regresia elaborată este adecvată și poate fi utilizată în vederea realizării prognozelor, fapt ce constituie și obiectivul inițial propus spre realizare.

Testul Durbin-Watson, ($d = 2.86$), argumentează lipsa corelării în serie sau autocorelarea.

Modelul prezentat a rezistat verificării, satisface testele statistice și poate fiind utilizat pentru prognoza variabilei rezultative, prețurile produselor alimentare [92].

Conform modelului, prețurile produselor alimentare, vor înregistra o diminuare în prima lună de prognoză, după care din septembrie 2021 acestea vor crește ușor (figura 3.7).

3.3. Aplicarea tehnici econometrice de corectare a erorilor vectoriale pentru prognoza prețurilor la combustibili

O altă componentă a IPC, care manifestă un interes sporit și care este strâns legată de așteptările inflaționiste și este un factor influent important al vieții cotidiene a publicului, este prețul la combustibili.

Ținând cont de faptul că problema energetică a devenit una din problemele principale ale economiei mondiale contemporane, aceasta împreună cu efectele sale asupra economiei este în vizorul multor studii economice, deoarece manifestă un rol decisiv în dezvoltarea în diverse sectoare ale economiei și posibilitățile în resurse energetice clasice oferite sunt considerate resurse epuizabile. Din necesitățile de energie la nivel global, actualmente, aproximativ 90 la sută constituie combustibilul fosil, din care fiind: petrolul, cărbunele și gaze naturale. Cantitatea tot mai mare de energie solicitată de dezvoltarea economică și socială, din ultimele decenii, a condus la creșterea producției și respectiv la creșterea prețurilor la produsele petroliere pe piețele internaționale, ceea ce cauzează în mare parte creșterea prețurilor la combustibili pe piața internă [86].

Studierea evoluției prețurilor la combustibili și a tehnicilor de prognoză a marcat progrese remarcabile ale modelării econometrice, în special, după criza petrolului din anii '70, în acest sens, de menționat părerea lui Stratton, care în lucrarea sa "*Energy forecasting*" a creat modele econometrice, unde a studiat interacțiunea dintre nivelul de aprovizionare cu energie și cererea de combustibili și care încorporează atât politicile naționale și internaționale, cât și restricțiile de mediu și de legislație.

Engle și Granger au realizat o lucrare empirică impunătoare *Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing*, care a stat la baza dezvoltării procesului de modelare în baza seriilor de co-integrare și a vectorilor de corecție a erorilor [42].

Cu privire la analiza prețurilor la combustibili se remarcă lucrările lui Dhuyvetter, Dean , și Parcell care afirmă că prețurile la combustibili pe piața locală sunt determinate de evoluția prețurilor la petrol pe piețele internaționale, de politicile naționale și de legislație.

Molloy și Shan în lucrarea *The effect of gasoline prices on household location* au dezvoltat model econometric, prin care au remarcat impactul semnificativ al prețurilor la combustibili asupra gospodăriilor casnice [85].

Generalizând literatura, prețurile la combustibili sunt direct influențate de evoluția materiilor prime, curs de schimb și politicile naționale în domeniu.[94]

În acest sens variabilele utilizate în vederea analizei comportamentului prețurilor la combustibili pe piața internă și prognozei pe termen scurt a acestora, sunt seriile statistice cu frecvență lunară pentru perioada 2013 – mai 2021 ale prețului la combustibili, cursului de schimb MDL/USD, accize și prețul la petrol pe piețele internaționale (figura 3.8).

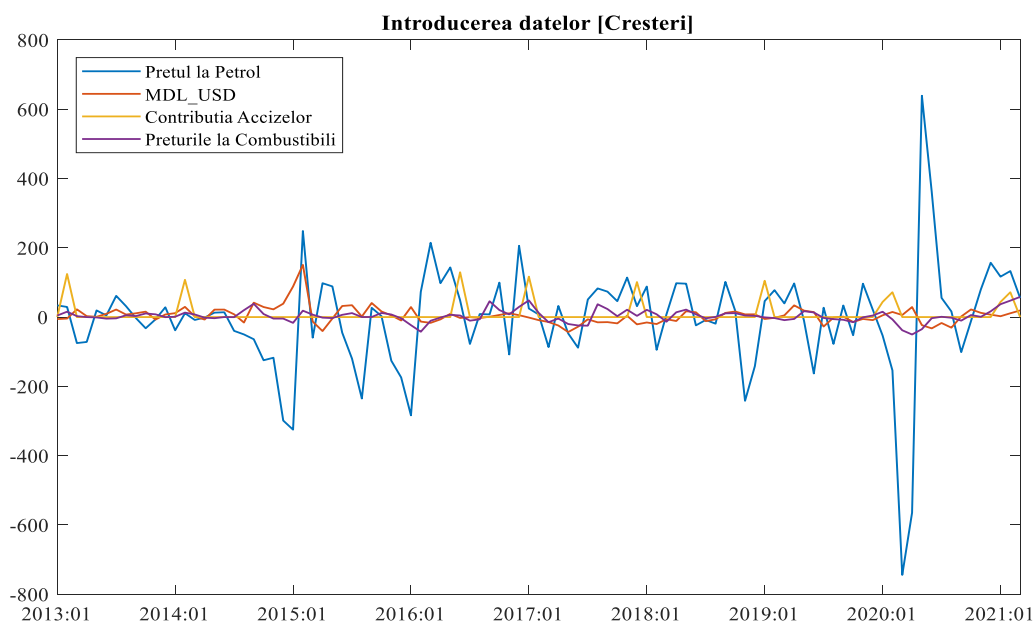


Figura 3.8. Dinamica creșterilor anuale ale indicatorilor relevanți privind prețurile la combustibili în Republica Moldova

Sursa: Elaborată de autor în baza datelor BNS, BNM, OECD, folosind limbajul de programare Matlab

Modelul utilizat pentru prognoza pe termen scurt al prețurilor la combustibili este modelul vectorului de corecție a erorilor (VECM, Vector Error Corection Model). Modelul dat ajută la descrierea formală a unui proces economic ce nu se poate realiza prin intermediul construirii

ecuației de integrare a variabilelor, dar și prin determinarea interdependenței dintre aceste variabile. Modelul dat, este bazat pe ecuația de integrare, denumit și model al vectorului de corecție a erorilor. Modelul econometric descrie complexitatea relațiilor dintre variabilele economice cu ajutorul unui sistem de ecuații econometrice și de identitate, care corespund balanțelor din economia națională, instituționale și tehnologice.

În model sunt incluse m variabile independente notate cu litera Y , iar numărul total de variabile predominante este p , notate cu litera X . De remarcat că, numărul de regresii și identități incluse în modelul econometric cu ecuații simultane trebuie să coincidă cu numărul de variabile independente. Prin urmare, m_1 ecuații din sistem sunt stocastice, iar identități m_2 : $m_1 + m_2 = m$. În acest caz, vectorul variabilelor independente $Y_t = (y_{t1}, y_{t2}, \dots, y_{tm})^T$, este divizat în doi vectori: $Y_t^1 = (y_{t1}, y_{t2}, \dots, y_{tm})^T$ și $Y_t^2 = (y_{t1}, y_{t2}, \dots, y_{tm})^T$. Atunci, forma generală a modelului econometric cu ecuații simultane poate fi prezentată astfel:

$$\begin{cases} B_1 Y_t^1 + B_2 Y_t^2 + C_1 Y_1 = \Delta_t, & t = 1, 2, \dots, n \\ B_3 Y_t^1 + B_4 Y_t^2 + C_2 Y_1 = 0 \end{cases}, \quad 3.17$$

Pentru estimarea parametrilor necunoscuți B_{ij} și C_{ij} ai matricelor B_1 și B_2 și respectiv C_1 se consideră un eșantion din n observații pentru variabilele independente, care în forma matricială au următoarea reprezentare [98]:

$$Y = \begin{pmatrix} Y_1^T \\ \dots \\ Y_n^T \end{pmatrix} \text{ și } X = \begin{pmatrix} X_1^T \\ \dots \\ X_n^T \end{pmatrix}, \quad 3.18$$

Coeficienții matricelor B_3 , B_4 și C_2 se consideră necunoscuți. Având în vedere relația:

$$YB^T + XC^T = \bar{\Delta}, \quad 3.19$$

$$\text{Unde, } \bar{\Delta} = \begin{pmatrix} \bar{\Delta}_1^T \\ \dots \\ \bar{\Delta}_n^T \end{pmatrix}, \quad 3.20$$

Sistemul de ecuații de regresie cu egalitățile menționate prezintă forma structurală a unui model liniar de ecuații simultane. Simultaneitatea ecuațiilor este condiționată de o abordare economică, care presupune încorporarea restricțiilor asupra parametrilor matricelor B și C , pentru a exclude momentele de contradicție cu realitatea economică.

Tabelul 3.4. Matricea coeficienților de regresie (stânga- nerestricț., dreapta – restricț.)

Estimated Matrix A_1, VAR:				Estimated Matrix A_1, BVAR:			
1.3771	0	0	0	1.0755	0	0	0
0	1.0000	0	0	0	1.0000	0	0
-0.0404	0.0507	1.3961	-0.0241	-0.0079	0.0049	1.0138	-0.0047
0.0683	-0.0367	0.1535	0.1535	0.0208	0.0033	0.0051	1.0023

Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

Abordarea economică constă în faptul că aspecte ale pieței locale nu pot influența prețul la petrol pe piețele internaționale, la fel cum nici o variabilă din cadrul modelului nu poate influența nivelul accizelor.

Prin utilizarea aplicației Matlab este obținută matricea corelațiilor variabilelor (tabelul 3.4).

Conform estimărilor coeficienților de regresie pentru variabilele din model se constată o integrare de gradul 2 mai puternică, cărora se aplică testul *unit-root* pentru detectarea staționarității reziduurilor prin detectarea rădăcinii unitate (figura 3.9).

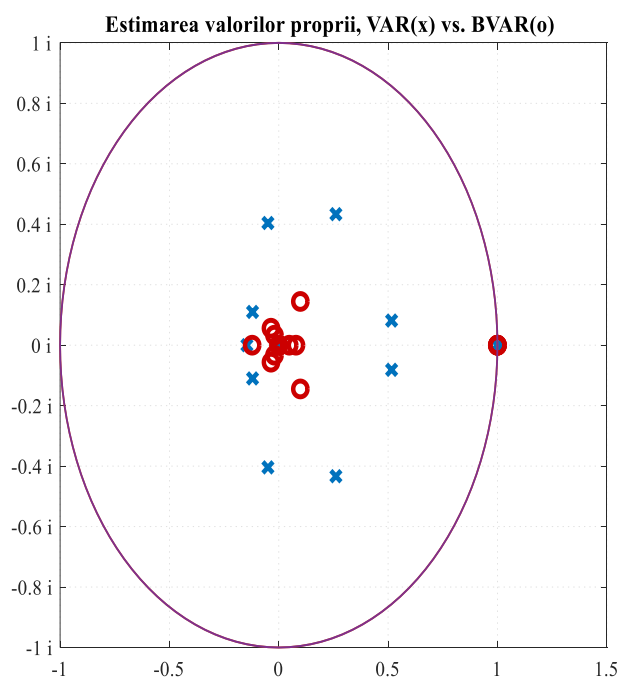


Figura 3.9. Estimarea valorilor proprii cu aplicarea testului rădăcinii unitare (x-nerestricționat, o-restricționat)

Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

Majoritatea ecuațiilor comportamentale conțin un „mecanism de corecție a erorii” bazat pe existența unei relații de co-integrare între variabile, care nu sunt staționare. Ecuația de co-integrare poate fi scrisă sub forma:

$$Eq_{coint} = oil + ex_rate + accize - p_comb, \quad 3.21$$

Unde,

oil – prețul internațional la petrol; *ex_rate* – curs de schimb MDL/USD; *accize* – accize; *p_comb* – prețul la combustibili.

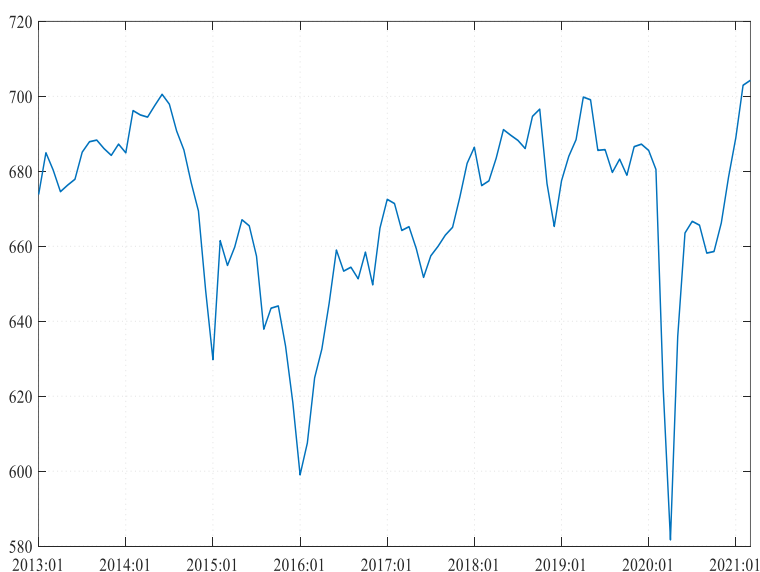


Figura 3.10. Graficul ecuației de co-integrare a prețurilor la combustibili

Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

Seria co-integrată în baza ecuației 3.21 este reprezentată în figura 3.10 și prezintă o serie de timp staționară. Această serie păstrează echilibrul pe termen lung, pentru termenul scurt în cadrul seriei fiind încorporate șocuri aleatorii. Datorită relațiilor de echilibru, pe termen lung, dintre variabile modelul este destinat previziunii. Astfel, modelul este destinat pentru a genera prognozelor pentru variabilele încorporate în model.

Tabelul 3.5. Indicatori statistici de evaluare a prognozei prețurilor la combustibili

1	2	3	4	5	6
Media reziduurilor					
0.215	-0.015	-0.015	-0.016	-0.013	-0.012
Eroarea standard a reziduurilor					
1.608	0.119	0.114	0.107	0.099	0.093
Media pătratică a erorilor					
2.63	0.014	0.013	0.012	0.01	0.009

Sursa: Elaborat de autor folosind limbajul de programare Matlab

Pentru a testa capacitatea de prognoză a modelului s-a efectuat prognoza prețurilor la combustibili cu eșantion de o lună pentru perioada efectivă, începând cu ianuarie 2013. Conform figurii 3.10, se poate observa prognoza ex-ante efectuată pentru 6 perioade, are abaterile pentru fiecare perioadă de prognoză conform tabelului 3.5.

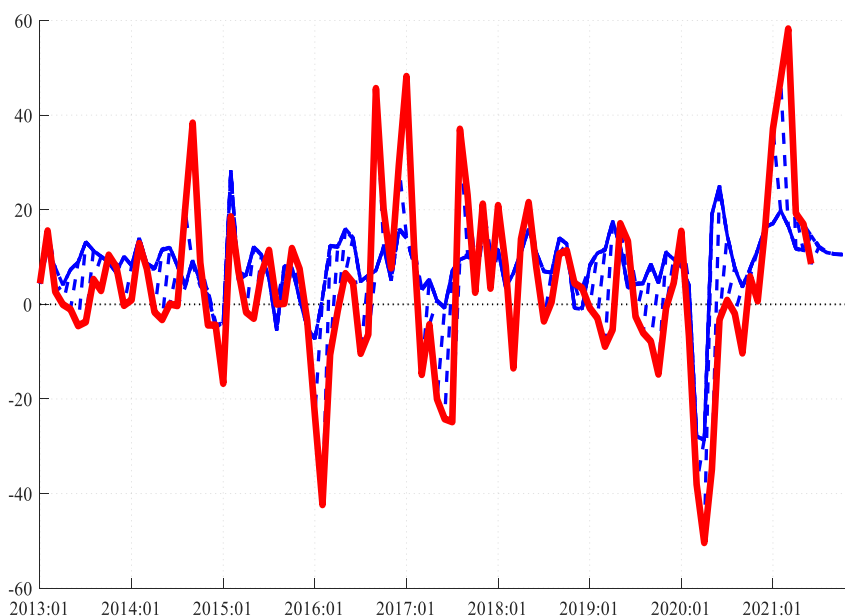


Figura 3.11. Prognoza prețurilor la combustibili în R. Moldova, (linia roșie – valori efective, liniile albastre -prognoze pentru 6 luni), %

Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

Analizând, indicatorii statistici de evaluare a prognozei en-ante, varianța totală este dată de varianța explicată a modelului, aceasta înseamnă că modelul este valid și poate fi folosit pentru prognoză. Această eroare constituie un criteriu de apreciere calitativă a șirului de măsurători luat individual. Asupra valorii medii pătratică a erorilor acționează preponderent erorile întâmplătoare cu valoare absolută înaltă, tocmai cele care determină gradul de siguranță al măsurătorilor. Fiind un model simplist, poate fi observat faptul, că nu poate menține șocurile variabilelor pe termen lung, astfel este oportun utilizarea rezultatelor nu mai mult de 6 perioade de prognoză.

Conform rezultatelor în baza modelului, prognoza prețurilor la combustibili înregistrează o creștere continuă pentru următoarele 6 luni (figura 3.11).

3.4. Concluzii la capitolul 3

Capitolul 3 are ca scop dezvoltarea tehnicilor moderne de analiză și modelare econometrică utilizate de politica monetară în Republica Moldova.

Pentru evaluarea situației curente privind activitatea economică și a presiunilor din partea acesteia asupra prețurilor este dezvoltat modelul factorului dinamic, care prin indicatorii cu

frecvență înaltă, reflectă un indice de sentiment privind activitatea economică, fiind disponibil spre utilizare înainte de publicarea datelor de către BNS. (subcapitolul 3.1)

Este remarcat faptul în perioada de incertitudine, cum de exemplu este și perioada de pandemie COVID-19, datele operative sunt extrem de importante în evaluarea cât mai exactă a situației curente. Conform modelului factorului dinamic (DFM), gradul de explicare a activității economice este de 65 la sută, iar valoarea estimată a creșterii PIB pentru trimestrul II 2021, în termeni reali, în % față de perioada respectivă din anul precedent este de 15 la sută. (subcapitolul 3.1)

Prognoza subcomponentelor inflației, și anume inflației de bază, prețurile produselor alimentare, combustibili, pentru perioada imediat următoare (3-6 luni), este realizată cu ajutorul modelelor econometrice cu un puternic fundament econometric. (subcapitolul 3.2)

Pentru prognoza inflației de bază și a prețurilor produselor alimentare s-a optat pentru modele de regresie liniară multifactoriale. Coeficientul de determinație în ambele cazuri fiind reprezentativ și argumentat de toate testele statistice. Conform rezultatelor modelului, inflația de bază, înregistrează o creștere ușoară pe parcursul următoarelor trei luni începând cu luna august 2021, iar conform modelului pentru prognoza prețurilor produselor alimentare, acestea vor înregistra o diminuare în prima lună de prognoză, după care din septembrie 2021 vor crește. (subcapitolul 3.2.1 și 3.2.2)

Dinamica prețurilor la combustibili, atestă o volatilitate sporită, fiind determinată de evoluția prețurilor la petrol, curs de schimb, accize. Pentru prognoza acestora s-a optat pentru utilizarea unui model de corectare a erorilor vectoriale (VECM), în baza unui vector de co-integrare. Conform rezultatelor în baza modelului, prognoza prețurilor la combustibili înregistrează pentru perioada de prognoză o creștere continuă. (subcapitolul 3.3)

4. INSTRUMENTAR STATISTIC ȘI ECONOMETRIC UTILIZAT ÎN ESTIMAREA EFECTELOR DE RUNDA A DOUA ASUPRA PREȚURILOR ȘI DE EVALUARE A POLITICII MONETARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

4.1. Tehnici econometrice de estimare a efectelor de runda a doua asupra inflației de bază în R. Moldova

Actualitatea acestui subiect, privind efectele de runda a doua asupra inflației de bază, este determinată de faptul că efectele în urma creșterilor prețurilor la produsele alimentare și la petrol pe piețele internaționale au un impact sporit și de lungă durată asupra prețurilor în Republica Moldova. Ponderea mare în cadrul coșului de consum a produselor alimentare și ancorările slabe ale așteptărilor inflaționiste, sporește volatilitatea prețurilor. Din acest considerent în continuare este studiat impactul creșterilor prețurilor la produsele alimentare și petrol de pe piețele internaționale asupra inflației de bază. După cum a fost relatat și anterior, inflația de bază este partea componentă a inflației ce permite perceperea trendului inflației pe termen lung. În cele din urmă, un șoc a prețurilor la produsele alimentare și a prețurilor la combustibili de pe piețele internaționale își răsfrâng efectele nu numai asupra creșterii prețurilor la produsele alimentare și a prețurilor la combustibili din cadrul IPC, dar și asupra tendinței generale ale prețurilor, reflectată prin inflația de bază, ceea ce presupune o reacție de înăsprire a politicii monetare în vederea ancorării așteptărilor inflaționiste în proximitatea țintei inflației, chiar și în absența unor presiuni din partea cererii agregate [83, 95].

Acest subiect a fost tratat pe larg în literatura de specialitate. În lucrările sale Bernanke și alții (1997), Hooker (1999), Laxton (2002) descriu pe larg efectele creșterilor prețurilor la petrol pe piața internațională asupra activității economice și asupra prețurilor. Conform cercetărilor lor, dacă inflația de bază nu reacționează la creșterile prețului la petrol pe plan internațional, atunci autoritățile monetare nu trebuie să înăsprească politica monetară, în acest caz activitatea economică reală nu este afectată [58].

După S. Cecchetti și R. Moessner (2008) datorită creșterilor sporite ale prețurilor la materia primă s-au înregistrat creșteri ale prețurilor în întreaga lume [22]. În opinia lor, creșterea prețurilor materiilor prime în țările înalt dezvoltate, nu afectează evoluția inflației de bază, datorită ponderii reduse a produselor alimentare în IPC și ancorării puternice a așteptărilor inflaționiste. Creșterea inflației de bază, ca urmare a creșterii prețurilor materiilor prime este înregistrată în țările în curs de dezvoltare, ca urmare a ponderii semnificative a produselor alimentare în IPC de minim aproximativ 30%, de asemenea specific și în cazul Republicii Moldova, acest fapt a

determinat interesul, în prezenta lucrare, de a identifica și estima efectul de runda a doua asupra inflației de bază.

Dospinescu (2010) în studiul său, indică o tendință pe termen lung a IPC, reflectată de schimbările ireversibile ale prețurilor relative [41].

Scopul analizei este de a estima șocurile de runda a doua asupra inflației de bază.

Pornind de la obiectivul de bază și sarcinile propuse spre determinarea și cuantificarea efectelor de runda a doua asupra inflației de bază, fenomenul dat, în baza tehnicilor și metodelor statistice, a fost studiat din doua aspecte: în primul caz s-a studiat impactul direct a prețurilor la petrol și produse alimentare pe piețele internaționale asupra inflației de bază ținând cont de evoluția cursului de schimb în termeni nominali în raport cu partenerii comerciali și a banilor în circulație, iar în al doilea caz, dat fiind faptul că inflația de bază nu include prețurile la produse și serviciile ce au o volatilitate sporită, cum ar fi prețurile produselor alimentare și prețurile la combustibili, ca urmare a fluctuațiilor prețurilor la produsele alimentare și la combustibili pe piețele internaționale, s-a estimat impactul variațiilor prețurilor produselor alimentare și prețurilor la combustibili din țară asupra inflației de bază.

Într-o economie cu regim al politicii monetare de țintire directă a inflației, cursul de schimb este relativ liber, prin urmare atât cursul de schimb, cât și factorii interni și externi influențează rata inflației. Fluctuațiile prețului petrolului pe piețele internaționale pot fi identificate pe piața internă prin prețurile interne ale combustibililor; iar fluctuațiile prețurilor la produsele alimentare internaționale sunt reflectate pe piața internă de prețurile interne ale produselor alimentare, prin prețul de import. Ținând cont de mecanismele de transmisie ale politicii monetare, modificarea ratei de bază creează fluctuații ale cursului de schimb, care afectează nivelul actual al inflației și al așteptărilor inflaționiste. Fluctuațiile ciclice ale ofertei și ofertei de bani pot avea, de asemenea, un impact asupra inflației.

Variabilele utilizate pentru a estima efectele de runda a doua ale prețurilor la petrol și produse alimentare sunt: prețurile petrolului Ural 32, prețurile internaționale ale produselor alimentare (FAO), inflația de bază, banii în circulație și rata nominală efectivă de schimb. Serii de timp ale variabilelor menționate anterior au fost definite ca diferențe de ordinul întâi ale logaritmilor naturali (staționarea seriilor de timp) ajustate sezonier (modelul X-12-ARIMA).

Drept metodă econometrică utilizată pentru investigarea impactului prețurilor internaționale la petrol și produselor alimentare internaționale asupra inflației de bază, va servi modelul de regresie auto-regresiv vectorial (VAR).

Aplicarea modelului vectorial auto-regresiv VAR în economie empirică a fost introdus pentru prima dată de către Sims în anul 1980 [108]. Acest tip de model este, bazat pe ipoteza

simultaneității ecuațiilor funcționale, ceea ce înseamnă că toate procesele analizate se desfășoară în perioada de referință. Modelele de tip VAR este o formă de modelare non-structural econometrică conform căreia datele, mai degrabă decât teoria, identifică dinamica modelului. Restricționarea modelelor, adică excluderea din cadrul modelului a unor parametri este criticată de către Sims, conform căruia, “dacă un set de variabile sunt simultane, ar trebui tratate egal, nu ar trebui să se facă împărțiri apriori a variabilelor în endogene sau exogene. Alternativa popularizată de Sims este că în cadrul modelului VAR, toate variabilele să fie tratate ca endogene, astfel fiind evitate coruperea modelului cu restricții de identificare stabilite arbitrar” [108]. Însă în cadrul cercetărilor a proceselor economice este foarte oportun de a fi stabilite unele restricții, care sunt impuse în mod normal cu multă atenție fiind acordat la structura și sensul economic dintre variabile, în acest mod modelul oferă un cadru flexibil pentru analiza proceselor economice.

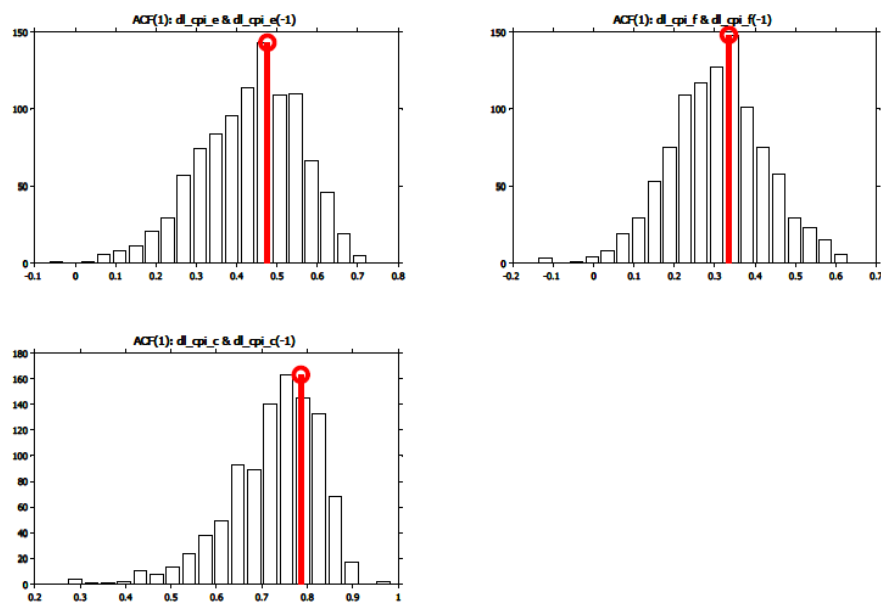


Figura 4.1. Auto-corelarea componentelor IPC în R. Moldova

Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

Unde,

dl_cpi_e – creșterea trimestrială a prețurilor la combustibili;

dl_cpi_f – creșterea trimestrială a prețurilor la produse alimentare;

dl_cpi_c – creșterea trimestrială a prețurilor a inflației de bază.

Pentru a determina numărul de *lag*-uri pentru modelul VAR, dar și pentru testarea corelării între variabile, a fost aplicată metoda „*bootstrapping*”. Conform figurii 4.1, bara roșie reprezintă corelația/autocorelarea variabilelor, iar histograma reprezintă distribuția de probabilitate a corelației/autocorelației între aceste variabile din seria de timp adițional generată prin metoda „*bootstrapping*”.

Această analiză identifică o persistență puternică a inflației de bază. În cazul prețurilor la combustibili și al produselor alimentare din cadrul IPC persistența fiind mai redusă, acești coeficienți sunt argumentați și de seriile adiționale, care justifică legăturile de un lag a variabilelor.

Conform figurii 4.2, se observă o corelație puternică între inflația de bază și prețurile la produse alimentare (coeficientul de corelație fiind de aproximativ 0,4), dar având în vedere persistența inflației de bază se anticipează că influența acestor factori nu poate fi atât de puternică. Coeficientul de corelare între prețurile produselor alimentare și inflația de bază, pe de o parte, și prețurile la combustibili și inflația de bază, pe de altă parte, este bine fundamentată de către metoda *bootstrapping*.

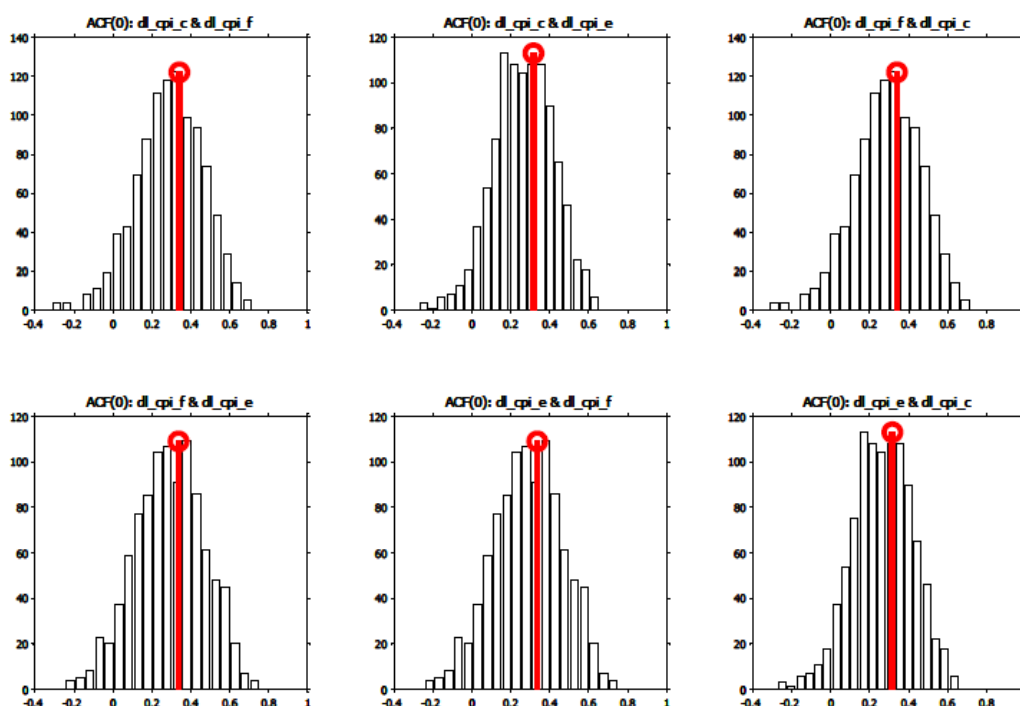


Figura 4.2. Analiza corelației de gradul 0 pentru componentele IPC în R. Moldova

Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

Determinarea corelației dintre variabile, reprezintă un pas semnificativ pentru această analiză. Aceasta justifică într-o măsură anumită și necesitatea restricționării, asupra variabilelor în cazul modelării ulterioare. Creșterile inflației de bază este mai bine corelată cu creșterile prețurilor la produse alimentare din perioada precedentă, decât din perioada similară (figura 4.3). În cazul corelației inflației de bază cu prețurile la combustibili, aceasta este corelată în egală măsură față de perioada precedentă a prețurilor la combustibili, cât și față de perioada similară. O legătură slabă se determină între prețurile la combustibili și inflația de bază cu un lag, această legătură și determină setarea anumitor restricții în cazul modelării ulterioare.

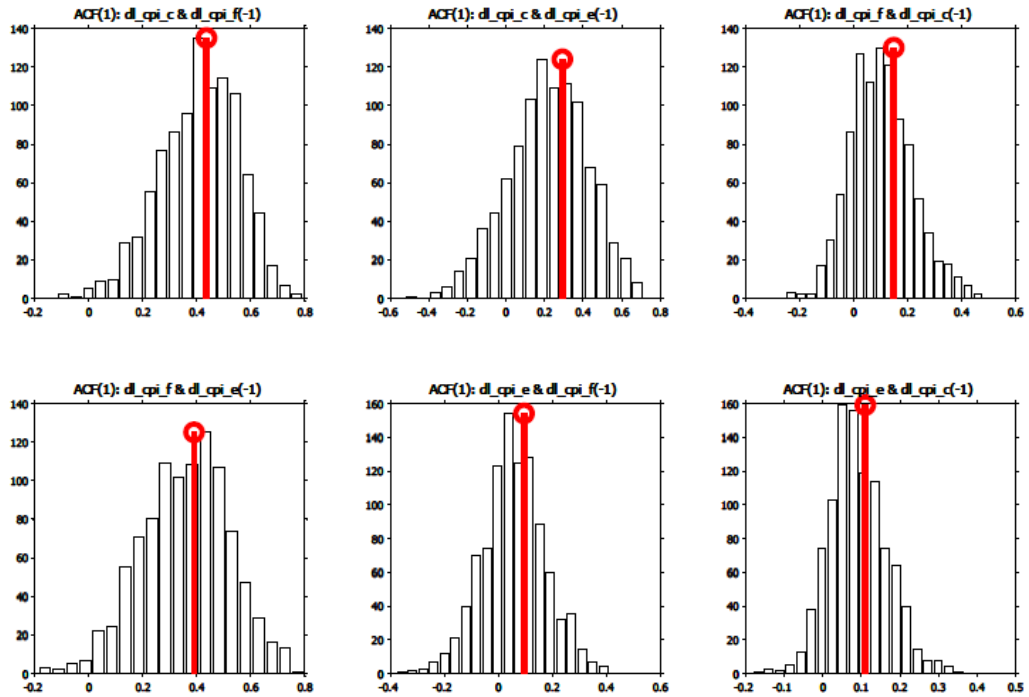


Figura 4.3. Analiza corelației de gradul 1 pentru componentele IPC în R. Moldova

Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

4.1.1. Impactul prețurilor la petrol și produse alimentare pe piețele internaționale asupra inflației de bază

Pentru determinarea variațiilor prețurilor la petrol și produse alimentare de pe piețele internaționale asupra inflației de bază, a fost utilizat un model bazat pe vectorul auto-regresiv VAR ce poate fi scris în forma:

$$y_{1,t} = \alpha_1 + \alpha_2 y_{1,t-1} + \alpha_3 y_{1,t-2} + \xi_1 \quad 4.1$$

$$y_{2,t} = \beta_1 + \beta_2 y_{1,t-1} + \beta_3 y_{1,t-2} + \beta_4 y_{2,t-1} + \beta_5 y_{2,t-2} + \xi_2 \quad 4.2$$

$$y_{3,t} = \varphi_1 + \varphi_2 y_{1,t-1} + \varphi_3 y_{1,t-2} + \varphi_4 y_{2,t-1} + \varphi_5 y_{2,t-2} + \varphi_6 y_{3,t-1} + \varphi_7 y_{3,t-2} + \xi_3 \quad 4.3$$

$$y_{4,t} = \mu_1 + \mu_2 y_{1,t-1} + \mu_3 y_{1,t-2} + \mu_4 y_{2,t-1} + \mu_5 y_{2,t-2} + \mu_6 y_{3,t-1} + \mu_7 y_{3,t-2} + \mu_8 y_{4,t-1} + \mu_9 y_{4,t-2} + \xi_4 \quad 4.4$$

$$y_{5,t} = \gamma_1 + \gamma_2 y_{1,t-1} + \gamma_3 y_{1,t-2} + \gamma_4 y_{2,t-1} + \gamma_5 y_{2,t-2} + \gamma_6 y_{3,t-1} + \gamma_7 y_{3,t-2} + \gamma_8 y_{4,t-1} + \gamma_9 y_{4,t-2} + \gamma_{10} y_{5,t-1} + \gamma_{11} y_{5,t-2} + \xi_5 \quad 4.5$$

unde:

y_1 – creșterea trimestrială a prețurilor la petrol pe piețele internaționale;

y_2 – creșterea trimestrială la produsele alimentare pe piețele internaționale;

y_3 – creșterea trimestrială a banilor în circulație;

y_4 – rata nominală efectivă de schimb valutar;

y_5 – indicele inflației de bază;

$\alpha_1, \dots, \alpha_3; \beta_1, \dots, \beta_5; \varphi_1, \dots, \varphi_7; \mu_1, \dots, \mu_9; \gamma_1, \dots, \gamma_{11}$ – matrice de coordonare;

ξ_1, \dots, ξ_5 – matricea vectorului eroare;

ξ_1, \dots, ξ_5 este un proces stocastic multivariat distribuit normal cu media nulă și cu matricea de covariație pozitiv definită pentru fiecare ecuație din carul modelului în parte:

$$\xi_1, \dots, \xi_5 \sim N(0, \delta_{\xi_1, \dots, \xi_5}) \quad 4.6$$

În cadrul acestui model au fost impuse restricții asupra coeficienților modelului pentru ajustarea sa la teoria economică și reducerea parametrilor încorporați, ceea ce îmbunătățește modelul estimat. Conform restricțiilor impuse, variabilele de pe piața internă: inflația de bază, banii în circulație și rata nominală efectivă de schimb nu influențează prețurile la petrol și produse alimentare de pe piețele internaționale, precum și prețurile la produsele alimentare de pe piețele internaționale (FAO) nu influențează prețurile la petrol de pe piețele internaționale (Urals 32).

Testele de integrare pentru seriile de timp ale prețurilor internaționale ale petrolului și ale produselor alimentare, banii în circulație, rata reală de schimb și inflația de bază indică faptul că aceste serii au rădăcini unice. Pe baza datelor efective pentru perioada analizată în baza testului Dickey-Fuller augmentat, constatăm că toate seriile din model reprezentate ca diferența logaritmică de gradul 1 sunt staționare [92].

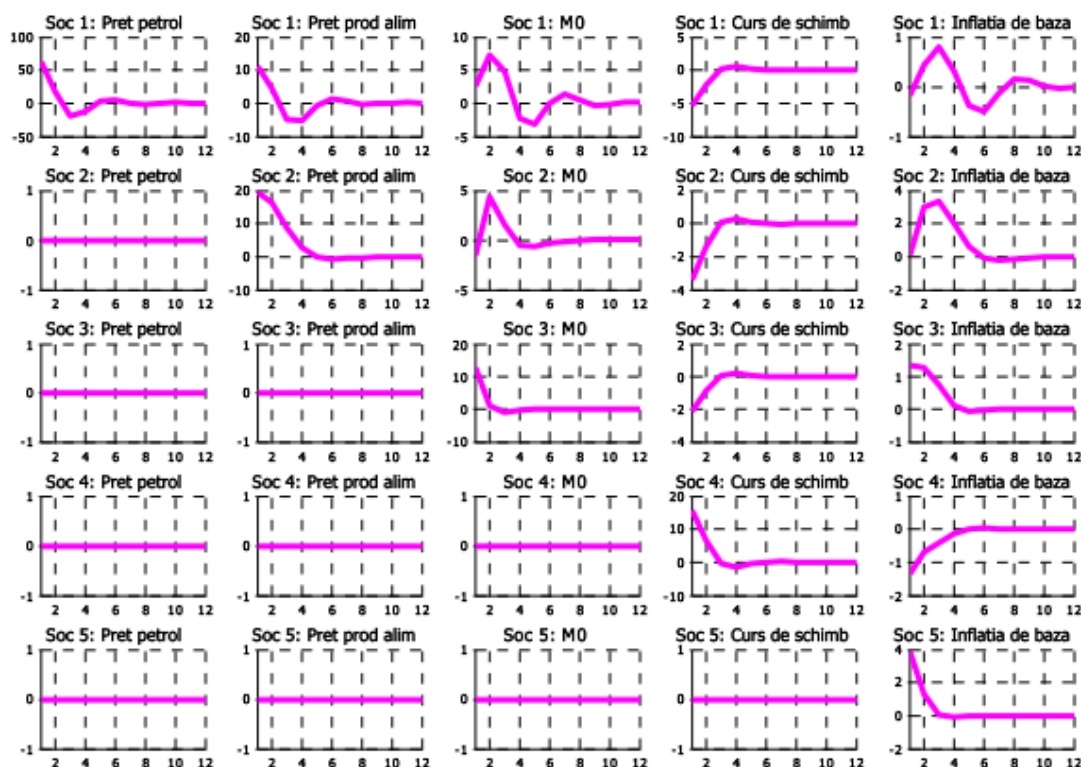


Figura 4.4. Mecanismul de transmisie a prețurilor la petrol și produselor alimentare pe piețele internaționale asupra inflației de bază în R. Moldova

Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

Conform funcției de impuls răspuns, care derivă din modelul VAR, impactul prețurilor la petrol și produselor alimentare pe piețele internaționale asupra inflației de bază nu este foarte mare (figura 4.4), o influență relativ înaltă o au asupra cursului de schimb cât și a banilor în circulație.

În baza coeficienților estimați în cadrul modelului VAR, poate fi estimat impactul cumulativ asupra inflației de bază.

Inflația de bază va înregistra o creștere cumulativă de 0.053 puncte procentuale, ca rezultat a unui impuls pozitiv de 1.0% asupra prețului petrolului pe piețele internaționale.

În urma acestei analize se observă un impact moderat a prețurilor petrolului și ale produselor alimentare pe piețele internaționale asupra inflației de bază. Acest impact poate fi cauzat și de volatilitatea ratei nominale efective de schimb și a masei monetare, care atenuază efectele inflației importate asupra inflației de bază în cadrul mecanismului de transmisie a impulsurilor de la variabilele exogene.

4.1.2. Impactul prețurilor la combustibili și produse alimentare din cadrul IPC asupra inflației de bază

Efectele slabe în urma oscilațiilor prețurilor la petrol și la produsele alimentare pe piețele internaționale asupra inflației de bază nu sunt o surpriză. Dar ținând cont de faptul că ele au impact semnificativ asupra prețurilor la combustibili și produselor alimentare din cadrul indicelui IPC, și în condițiile în care politica monetară țintește prețurile la general și nu doar inflația de bază, caracterul politicii monetare ar presupune a fi restrictiv, ca urmare a șocurilor exogene. În aceste condiții, o întrebare interesantă este în ce măsură oscilațiile prețurilor la combustibili și produse alimentare de pe piața internă creează oscilații asupra inflației de bază. Pentru determinarea gradului de influență cât și mecanismul de transmisie a impulsurilor, a fost creat un nou model, bazat pe vectorul auto-regresiv (VAR), care cuprinde prețurile la combustibili, prețurile la produsele alimentare din cadrul IPC și inflația de bază (figura 4.5).

În cadrul modelului VAR utilizat pentru determinarea efectelor de runda a doua a oscilațiilor prețurilor la combustibili și la produsele alimentare de pe piața internă asupra inflației de bază, s-a presupus unele restricții economice, astfel modelul devenind un model structural SVAR. Conform acestor restricții se presupune că oscilațiile inflației de bază nu își răsfrâng efectele asupra prețurilor la combustibili și prețurilor ale produselor alimentare.

Modelul VAR utilizat poate fi scris în forma

$$y_{1,t} = \alpha_1 + \alpha_2 y_{1,t-1} + \alpha_3 y_{1,t-2} + \xi_1 \quad 4.7$$

$$y_{2,t} = \beta_1 + \beta_2 y_{1,t-1} + \beta_3 y_{1,t-2} + \beta_4 y_{2,t-1} + \beta_5 y_{2,t-2} + \xi_2 \quad 4.8$$

$$y_{3,t} = \varphi_1 + \varphi_2 y_{1,t-1} + \varphi_3 y_{1,t-2} + \varphi_4 y_{2,t-1} + \varphi_5 y_{2,t-2} + \varphi_6 y_{3,t-1} + \varphi_7 y_{3,t-2} + \xi_3 \quad 4.9$$

unde:

y_1 – indicele de creștere a prețurilor la combustibili;

y_2 – indicele de creștere a prețurilor la produsele alimentare;

y_3 – indicele inflației de bază;

$\alpha_1, \dots, \alpha_3; \beta_1, \dots, \beta_5; \varphi_1, \dots, \varphi_7$ – matrice de coordonare;

ξ_1, \dots, ξ_3 – matricea vectorului eroare;;

$$\xi_1, \dots, \xi_3 \sim N(0, \delta_{\xi_1, \dots, \xi_3})$$

4.10

Matricea vectorilor a erorilor este un proces stocastic multivariat distribuit normal cu media nulă și cu matricea de covariație pozitiv definită.

Modelul utilizează următoarele ipoteze: Creșterea prețurilor la combustibili este determinată numai de evoluția sa anterioară și nu este influențată de evoluția prețurilor la produsele alimentare și a inflației de bază. Creșterea prețurilor la produsele alimentare este determinată de evoluția anterioară a prețurilor la produsele alimentare și variații ale prețurilor la combustibili. Inflația de bază este determinată de evoluția sa anterioară și de evoluția prețurilor, atât la combustibili, cât și la produse alimentare. Pe baza datelor efective și folosind testul Dickey-Fuller augmentat, constatăm că toate seriile din model reprezentate ca diferența logaritmică de gradul 1 sunt staționare.

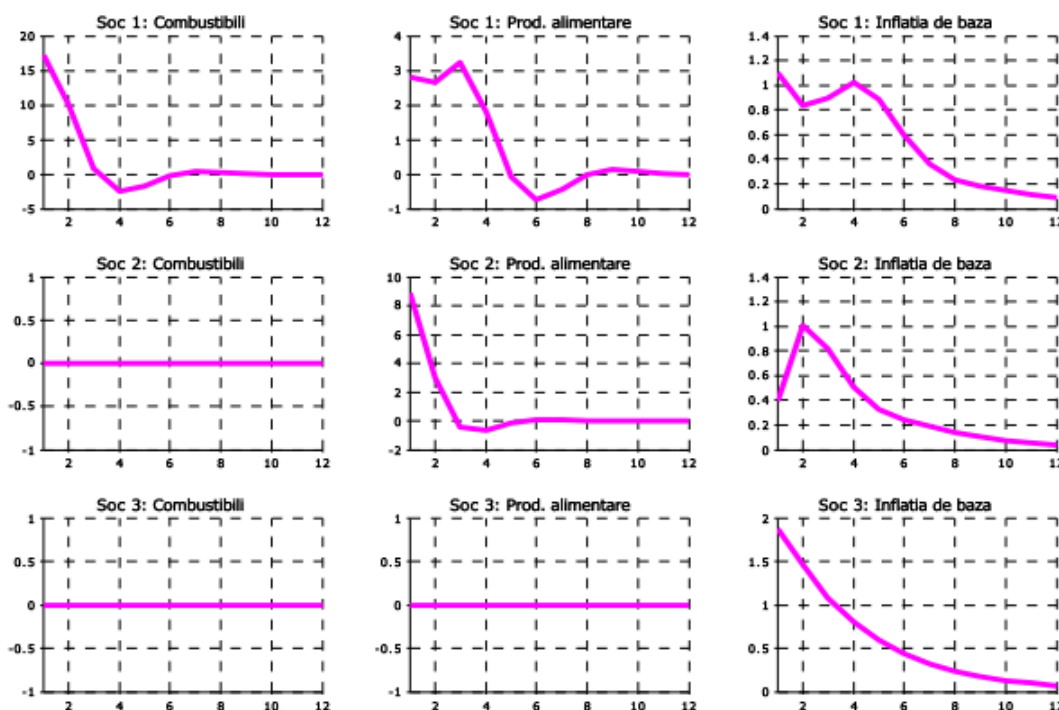


Figura 4.5. Mecanismul de transmisie a prețurilor la combustibili și produse alimentare asupra inflației de bază în R. Moldova

Sursa: Elaborată de autor folosind limbajul de programare Matlab

Creșterea prețurilor la combustibili (figura 4.6) are un efect pozitiv atât asupra prețurilor produselor alimentare, cât și asupra inflației de bază. Datorită persistenței crescute a inflației de bază (figura 4.3), șocul se va închide pe parcursul a 8-10 trimestre, iar un șoc de bază al inflației nu afectează prețurile la alimente și combustibil. La apariția unui impuls pozitiv în mărime de o unitate de deviație standard a prețurilor ale produselor alimentare, inflația de bază iarăși va înregistra un răspuns pozitiv.

Pe baza datelor obținute din modelul vectorului auto-regresiv structural (SVAR), putem determina impactul cumulativ a creșterii prețurilor la combustibili și produselor alimentare din cadrul IPC asupra inflației de bază.

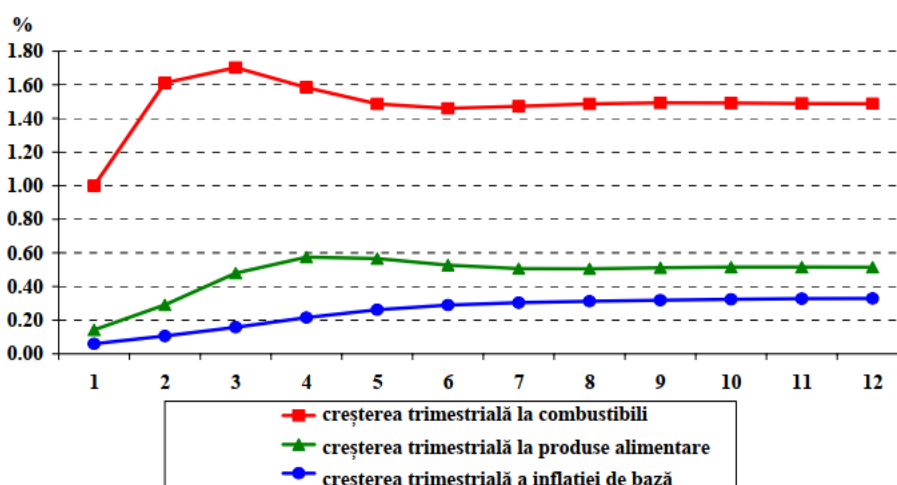


Figura 4.6. Funcția de impuls răspuns cumulativ la un șoc (1.0 procent) al prețurilor la combustibili în R. Moldova

Sursa: Elaborat de autor folosind limbajul de programare Matlab

Așa cum sa anticipat, creșterea prețurilor la combustibili în IPC are un efect semnificativ asupra creșterii inflației de bază (figura 4.6). O creștere de 1,0 puncte procentuale are un impact cumulativ, pe termen mediu, de 0,33 puncte procentuale asupra inflației de bază, prețurile la produsele alimentare fiind de asemenea afectate de o creștere de 0,5 puncte procentuale.

În baza restricțiilor impuse modelului creșterea prețurilor la produsele alimentare din cadrul IPC, nu vor crea oscilații asupra prețurilor la combustibili (figura 4.5), acesta având doar efecte asupra inflației de bază, care la o creștere de 1.0 puncte procentuale a prețurilor alimentare, va înregistra o creștere de 0.28 puncte procentuale, acest impact va fi înregistrat peste 9 trimestre de la apariția impulsului.

Impactul cumulativ de la creșterea prețurilor produselor alimentare asupra inflației totale este de 0,46 (figura 4.8), peste o perioadă de 12 trimestre. În figura 4.7, pentru țările înalt dezvoltate și în curs de dezvoltare parametri sunt estimați imprecis, în consecință este raportată

mediana. Impactul cumulativ pentru țările cu economii avansate și țările în curs de dezvoltare este calculat pentru o perioadă de 5 ani. În cazul R. Moldova acesta este calculat pentru o perioadă de 3 ani.

Dat fiind faptul că creșterea prețurilor produselor alimentare nu generează fluctuații asupra prețurilor la combustibili, acesta va fi zero. Impactul asupra inflației totale va fi calculat în baza creșterilor prețurilor la produsele alimentare și a inflației de bază.

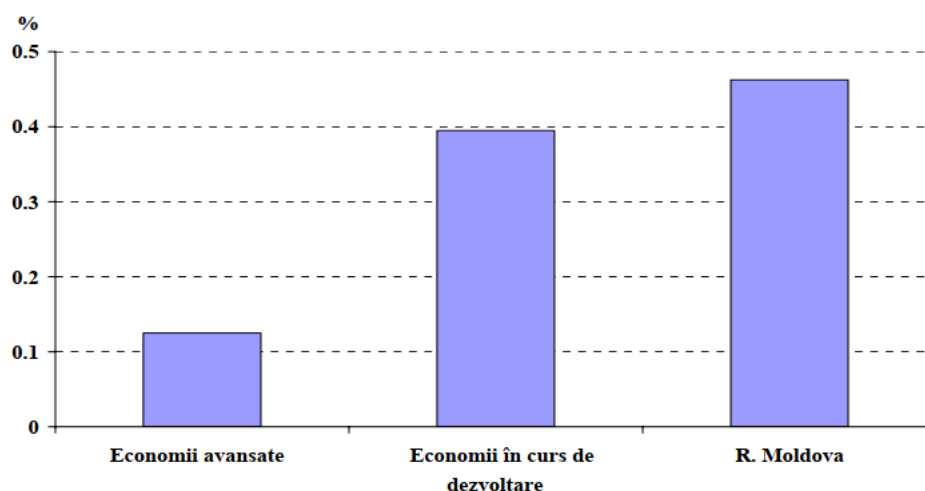


Figura 4.7. Impactul creșterii prețurilor produselor alimentare asupra inflației totale, %

Sursa: Elaborat de autor și World Economic Outlook, "Slowing Growth, rising risks" IMF, Septembrie 2011 capitolul 3, p.112

Impactul semnificativ asupra inflației totale este determinat de ponderea mare a produselor alimentare în cadrul IPC. Conform estimărilor experților Fondului Monetar Internațional în țările în curs de dezvoltare acest impact este mai mare decât în țările cu economii avansate, ca urmare a ponderii mai mare a produselor alimentare și a unei slabe ancorări a așteptărilor inflaționiste.

Analiza confirmă existența unor efecte secundare asupra inflației de bază ca urmare a modificărilor prețurilor la combustibili și produse alimentare. Cu toate acestea, magnitudinea transmisiei depinde de abordarea tehnico-economică aleasă pentru estimare. Dacă se analizează impactul de la prețurile internaționale (în dolari SUA) asupra inflației de bază, atunci elasticitatea este mai mică, decât în cazul analizei unei transmisii analogice de impact de la prețurile locale.

Transmisia redusă pentru prima abordare poate fi explicată prin distorsionarea estimării, ca urmare a efectelor neclare cu privire la variabilele intermediare (în special cursul nominal efectiv de schimb și agregate monetare). Un fapt încurajator este că unii coeficienți estimați sunt asemănători cu cei caracteristici economiilor în curs de dezvoltare, estimați în lucrările altor autori. Anume, impactul cumulativ al socului (stabilizarea sistemului) de 1,0 la sută în prețurile alimentelor asupra IPC total este de 0,46 la sută, iar țările în curs de dezvoltare 0,39 la sută.

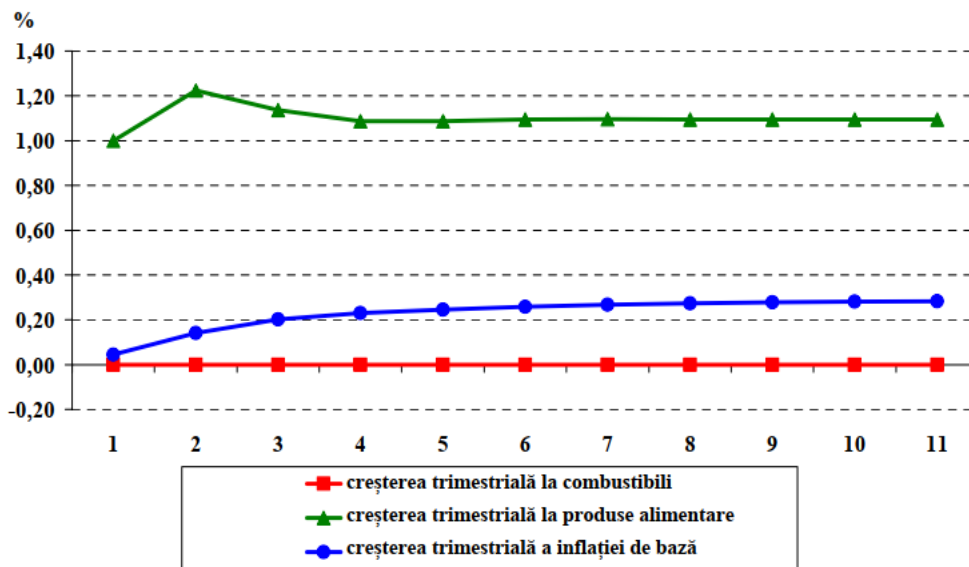


Figura 4.8. Funcția de impuls-răspuns cumulativ la un șoc al prețurilor prod. alimentare în R. Moldova, %

Sursa: Elaborat de autor folosind limbajul de programare Matlab

Conform estimărilor, deviația standard a creșterilor prețurilor la produsele alimentare din cadrul IPC este de 1.4 la sută, coeficientul de elasticitate cumulativ este de 0.28, aceasta ar presupune un impact cumulativ asupra inflației de bază de 0.4 puncte procentuale în 12 luni de la producerea șocului. Deviația standard a creșterilor prețurilor la combustibili este de 2.2 puncte procentuale și coeficientul de elasticitate de 0.33, inflația de bază va înregistra o creștere cumulativă de 0.7 puncte procentuale. În cazul în care au loc creșteri simultane, atât a prețurilor la produsele alimentare, cât și a prețurilor la combustibili în mărime de o deviație standard, inflația de bază va crește cu 1.12 puncte procentuale. Pe fundalul acestor creșteri inflația totală va înregistra un nivel superior cu 0.97 puncte procentuale.

4.2. Tehnici de evaluare a condițiilor monetare

În cadrul procesului de fundamentare și implementare a politicii monetare, băncile centrale utilizează pe larg setul de instrumente, în vederea atingerii unuia sau mai multor obiective.

În urma implementării politicilor, caracterul politicii monetare este determinat de o reacție stimulative, neutră sau restrictivă. În acest sens indicatorul, ce determină caracterul politicii monetare, este indicele condițiilor monetare reale (ICMR), care pentru o mai bună înțelegere este determinat de o combinație ponderată a ratei reale a dobânzii (RRD) și a ratei reale efectivă de schimb (RRES) [93, 81].

Iar cel mai simplu argument în favoarea utilizării *unui indicator al condițiilor monetare*, ce constă în evaluarea caracterului *politicii monetare* este că acest indice este simplu de calculat și ușor de înțeles.

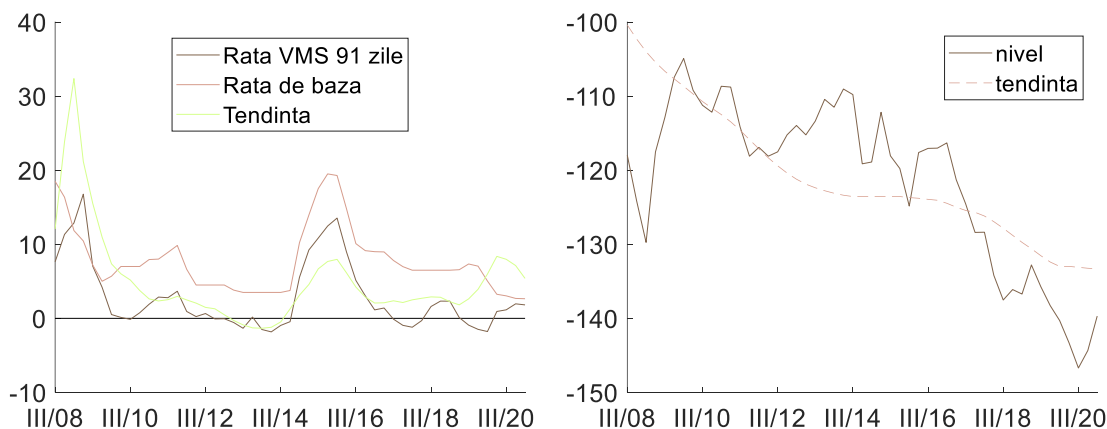


Figura 4.9. Rata reală a dobânzii, % (stânga); și rata reală efectivă de schimb în R. Moldova, indice (dreapta)

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor BNM, Ministerul Finanțelor și folosind limbajul de programare Matlab

Pentru construcția ICMR, în literatura, pot fi identificate trei metode importante, care pot fi utilizate în vederea calcului ponderilor ratei de bază și cursului de schimb în ICMR:

- bazat pe o singură ecuație;
- bazat pe ecuații multiple;
- bazat pe ponderea comerțului.

În cadrul prezentei lucrări, este utilizat, modul de calcul, bazat pe tehnici de filtrare a datelor descrise în capitolul 2, care are la bază ecuații multiple, și a căror rezultatele sunt reprezentate figura 4.9. Iar formula de calcul fiind:

$$ICMR_t = (1-w_1)*RRD_t + w_1*(-RRES_t) \quad 4.11$$

Unde, indexul t indică timpul, iar $w_1 = 0.7$, care reprezintă valoarea ponderii pentru cursul de schimb și este determinat de gradul de deschidere a economiei în baza relațiilor de comerț extern.

Deviația ratei reale efective de schimb și deviația ratei reale a dobânzii fiind calculate ca diferența dintre nivelul ratei reale și tendința acesteia (figura 4.10).

La general, ICMR este un indicator de evaluare a conduitei politicii monetare. Condițiile monetare, aspect menționat și anterior, indică o conduita stimulativă, neutră sau restrictivă a politicii monetare, ca urmare a impactului combinat al ratei dobânzii și a cursului de schimb.

Pentru perioada analizată (figura 4.11), pot fi observate preponderent valori negative ale ICMR, ceea ce indică un caracter stimulative al conduitei politicii monetare.

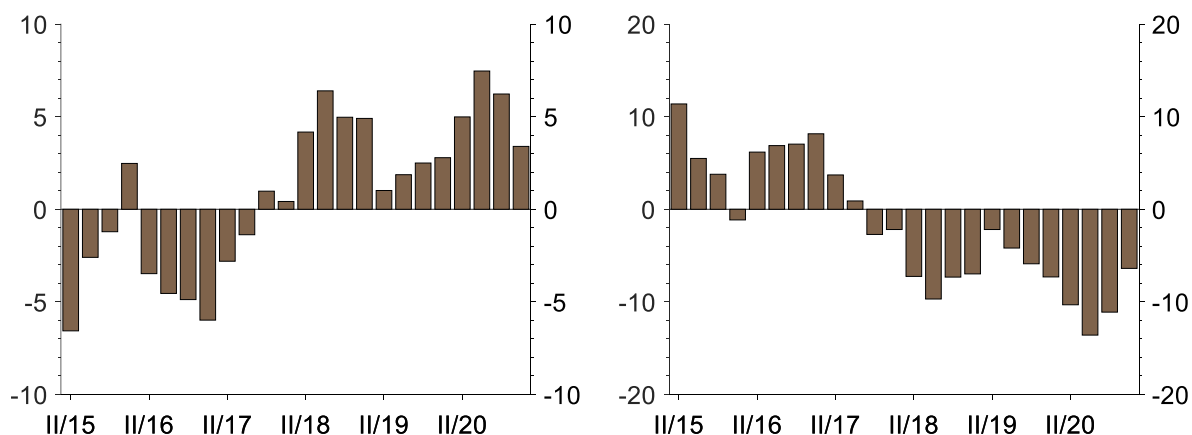


Figura 4.10. Deviația ratei reale a dobânzii (stânga); și a ratei reale efective de schimb (dreapta) în R. Moldova, %

Sursa: Elaborat de autor folosind limbajul de programare Matlab

Tendința spre un caracter neutru al politicii monetare, spre sfârșitul anului trecut, este determinată de deprecierea nominală a leului moldovenesc de la sfârșitul anului și începutul anului curent.

În condițiile de criză pandemică profundă în anul 2020, poate fi remarcată o tendință de diminuare a restrictivității condițiilor monetare reale.

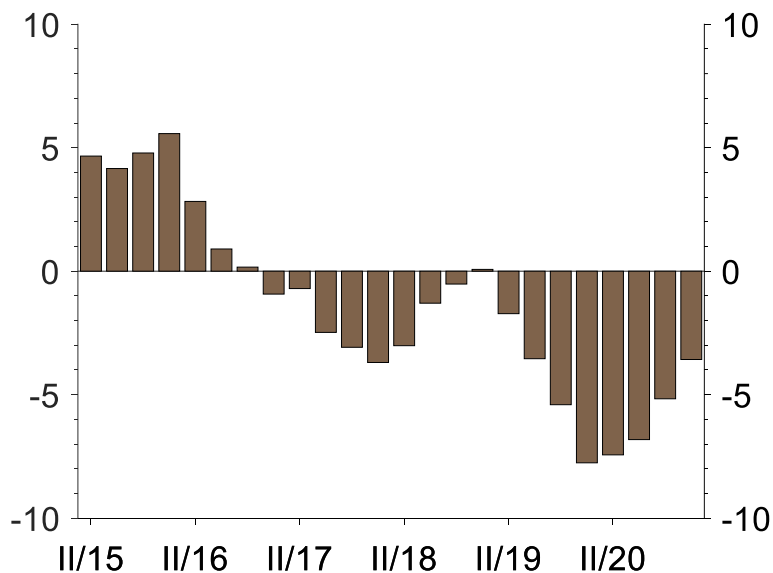


Figura 4.11. Indicele condițiilor monetare reale în R. Moldova, %

Sursa: Elaborat de autor folosind limbajul de programare Matlab

Probabilitatea menținerii caracterului spre relaxare al condițiilor monetare este justificată, pe de altă parte și de nevoia susținere și stimulare a economiei și, pe de altă parte de

comportamentul prețurilor, care continuă să confirme manifestarea unui proces în care, rata anuală a inflației este sub obiectivul țintit.

În ansamblu, se poate concluziona, că indicii condițiilor monetare este un instrument practic, și util în vederea evaluării caracterului politicii monetare, iar utilizarea acestuia remarcă, rolul esențial al obiectivelor intermediare al politicii monetare în vederea realizării obiectivului final.

4.3. Tehnici statistice de evaluare a abaterilor prognozelor inflației

Implementarea de către Banca Națională a Moldovei a regimului de țintire directă a inflației a contribuit la reducerea inflației medii și a volatilității acesteia. Totodată, rămân rețineri privind eficacitatea mecanismului de transmisie a politicii monetare (tabelul 4.1).

Tabelul 4.1. Dinamica valorilor medii și ale volatilității inflației pe țări, %

	Inflație, % anual			Volatilitatea inflației		
	2005-2009	2010-2014	2015-2020	2005-2009	2010-2014	2015-2020
Albania	2.7%	2.5%	1.7%	0.5%	0.9%	0.3%
Armenia	4.1%	5.4%	1.4%	3.1%	2.6%	1.7%
Georgia	7.7%	3.5%	4.1%	3.4%	4.4%	1.5%
Kazahstan	10.3%	6.6%	7.8%	4.2%	1.2%	3.5%
Romania	6.8%	4.1%	1.7%	1.7%	2.0%	2.4%
Federația Rusă	11.4%	7.0%	6.2%	2.1%	1.3%	4.8%
Ucraina	15.3%	6.9%	16.6%	6.1%	5.5%	16.3%
Moldova	10.0%	5.9%	5.7%	5.6%	1.5%	2.4%

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor BNS, Banca Mondială

În contextul elementelor operaționale ale regimului de țintire directă a inflației descrise în capitolul 1, pe lângă faptul de menținere a unei inflații reduse, Banca Națională a Moldovei publică și prezintă cu frecvență trimestrială prognoza inflației pentru o perioadă de 8 trimestre, susținută de raportul asupra inflației. Acest aspect fiind parte a procesului de transparență și comunicare a politicilor.

Un aspect separat, marcat de o importanță sporită, în acest context, fiind determinat de gradul de veridicitate a prognozelor, cu atât mai mult că perioada orizontului de prognoză este de 2 ani.

În acest sens este dezvoltat și aplicat un instrumentar statistic de evaluare a abaterilor prognozei inflației. El fiind aplicat în baza prognozelor inflației ale Băncii Naționale a Moldovei din cadrul rapoartelor asupra inflației, și cuprinde perioada de la implementarea regimului de

țintire directă a inflației în Republica Moldova, adică începând cu anul 2013 și până la sfârșitul anului 2018 (figura 4.12).

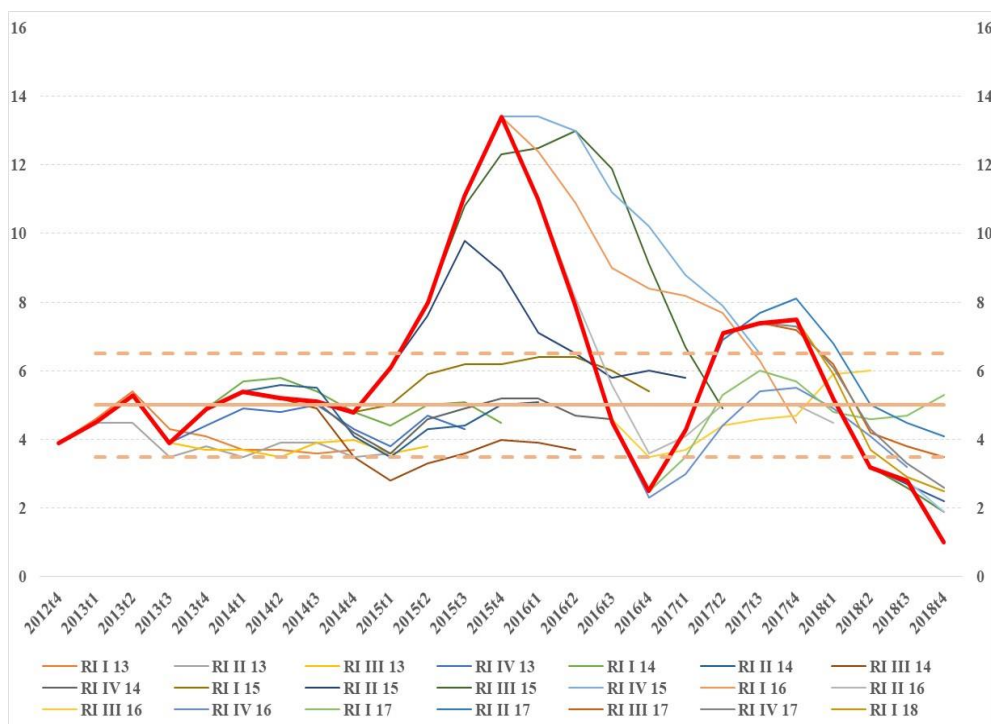


Figura 4.12. Inflația efectivă și prognozele BNM, %

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor BNS, BNM

În figura 4.13, sunt prezentate histogramele privind abaterile prognozelor pentru perioada de un trimestru, un an și, respectiv de doi ani, calculate ca diferență absolută între valorile prognozate și valoarea efectivă a IPC.

O analiză a prognozelor pentru orizontul de un trimestru poate fi de interes din două motive. În primul rând, periodicitatea prognozelor IPC publicate de Banca Națională a Moldovei este trimestrială, respectiv în această perioadă, prognoza nouă o înlocuiește pe cea veche, prin urmare o eroare de prognoză în primul trimestru, reflectă într-o anumită măsură impactul informațiilor noi, sau și impactul pe termen scurt al deciziilor de politică monetară. Iar dacă prognoza în primul trimestru are eroarea zero aceasta sporește probabilitatea ca noua prognoză să fie similară cu prognoza veche pentru următorul trimestru sau poate chiar și pentru un orizont mai mare. În al doilea rând, prognoza IPC, îndeosebi la începutul perioadei de implementare a regimului de țintire a inflației, putea fi deosebit de incertă. Prin urmare, erorile de prognoză pentru orizontul de un trimestru egale cu zero puteau fi un argument ferm în favoarea credibilității și acțiunilor următoare a factorilor decidenți.

Este fost considerat oportun, de a analiza și erorile de prognoză pentru perioada de un an, deoarece în această perioadă ar trebui sa se realizeze în mare măsură efectele deciziilor de politică monetară.

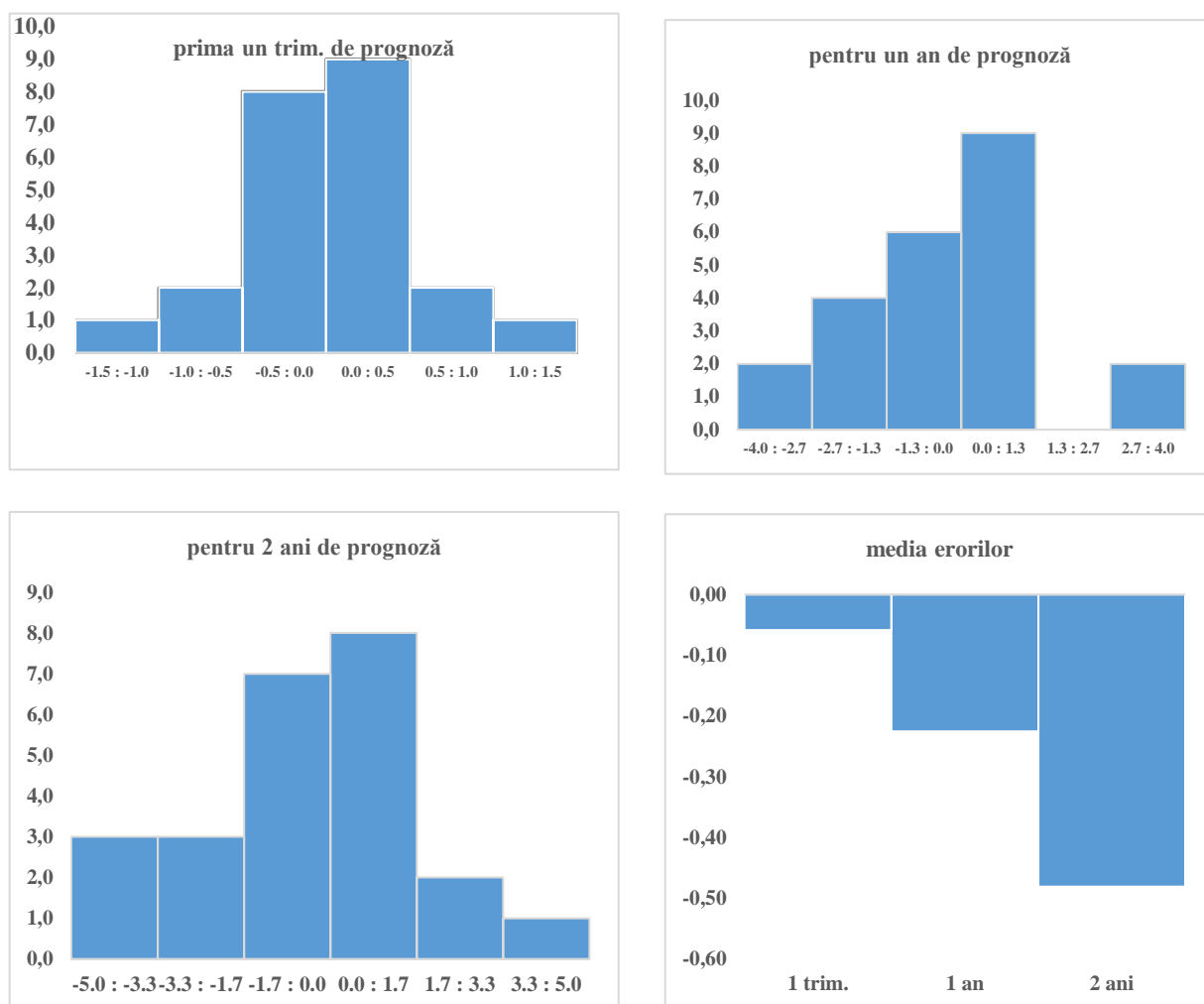


Figura 4.13. Distribuția abaterilor prognozelor pe termeni de prognoză

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor BNS, BNM

Și totodată a fost analizate și erorile de prognoză pentru perioada de doi ani. Acesta perioadă este orizontul proiecțiilor IPC publicate de Banca Națională a Moldovei, dar și perioada considerată oportună în care efectele influențelor temporare și tranzitorii sunt eliminate preponderent în totalitate.

Conform figurii 4.13, în histograma în care sunt prezentate erorile de prognoză pentru perioada de un trimestru erorile au o distribuție preponderent normală, acestea fiind încadrate în intervalul [-1.1 : 1.4] puncte procentuale, iar media erorilor de prognoză fiind de -0.06 p.p. Odată cu mărirea orizontului de prognoză sporesc și erorile de prognoză, astfel pentru orizontul de un an erorile de prognoză cuprind intervalul [-3.8 : 3.7] puncte procentuale, iar pentru orizontul de 2 ani, intervalul de [-4.7 : 3.3] puncte procentuale. Pe lângă sporirea intervalului abaterilor, un fapt

important de menționat este că toate trei perioade de prognoză analizate, implică o valoare medie negativă a erorilor de prognoză, care este în creștere odată cu lărgirea orizontului de prognoză.

Tabelul 4.2. Indicatori de poziție a erorilor de prognoză

	un trim.	1 an	2 ani
Media (X_{med})	-0.06	-0.23	-0.53
Mediana (M_e)	-0.10	0.13	-0.59
Modulul (M_o)	0.06	0.33	0.24
Momentul centrat de ordinul 3 (μ_3)	0.05	-1.17	-7.13

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor BNS, BNM

Pentru determinarea asimetriei erorilor de prognoză, se poate recurge la metode elementare, precum metoda grafică (figura 4.13), indicatori de poziție sau momentul centrat de ordinul 3.

În baza, indicatorilor de poziție prezentați în tabelul 4.2 și a relațiilor matematice dintre ei, se poate determina tipul de asimetrie, aceasta fiind o metodă elementară de determinare și presupune următoarele:

- $X_{med} = M_e = M_o$ – seria este simetrică;
- $X_{med} < M_e < M_o$ – seria cu asimetrie spre stânga (negativă);
- $X_{med} > M_e > M_o$ – seria cu asimetrie spre dreapta (pozitivă);

Respectiv, din toate orizonturile de prognoză analizate, poate fi afirmat că doar pentru orizontul de un an relația: $X_{med} < M_e < M_o$ este valabilă, ceea ce presupune că distribuția erorilor de prognoză pentru această perioadă se abate ușor de la curba normală (Gauss Laplace) și respectiv în acest caz, erorile de prognoză au asimetrie spre stânga (negativă).

Momentul centrat de ordinul 3, se calculează după formula:

$$\mu_3 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^3 \cdot f_i}{\sum f_i}, \quad 4.12$$

Interpretarea acestui indicator, prin prisma aspectelor teoretice, pornește de la faptul că momentele centrate de ordin impar ale seriilor de distribuție perfect simetrice sunt egale cu zero, prin urmare $\mu_3 = 0$. Astfel pentru seriile în care predomină termenii cu abateri negative față de medie ($x_i - \bar{x} < 0$), vom avea $\mu_3 < 0$, iar pentru seriile în care predomină termenii cu abateri pozitive față de medie ($x_i - \bar{x} > 0$), vom avea $\mu_3 > 0$.

Ca atare în funcție de valoarea lui μ_3 vom avea:

- $\mu_3 = 0$ – seria este simetrică;
- $\mu_3 < 0$ – seria cu asimetrie spre stânga (negativă);
- $\mu_3 > 0$ – seria cu asimetrie spre dreapta (pozitivă);

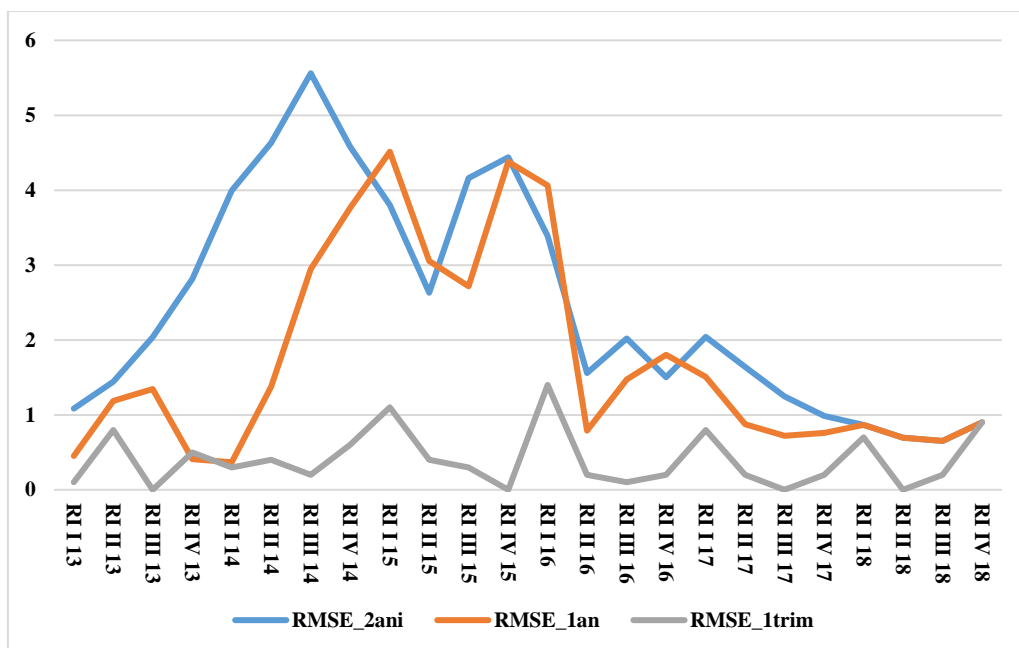


Figura 4.14. Evoluția RMSE pe termeni de prognoză, p.p.

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor BNS, BNM

În cazul erorilor de prognoză pentru perioada de un trimestru $\mu_3 > 0$, avem o ne semnificativă asimetrie spre dreapta (pozitivă), iar în cazul erorilor de prognoză pentru perioada de un an și doi ani $\mu_3 < 0$, avem o ușoară asimetrie spre stânga (negativă) (figura 4.13).

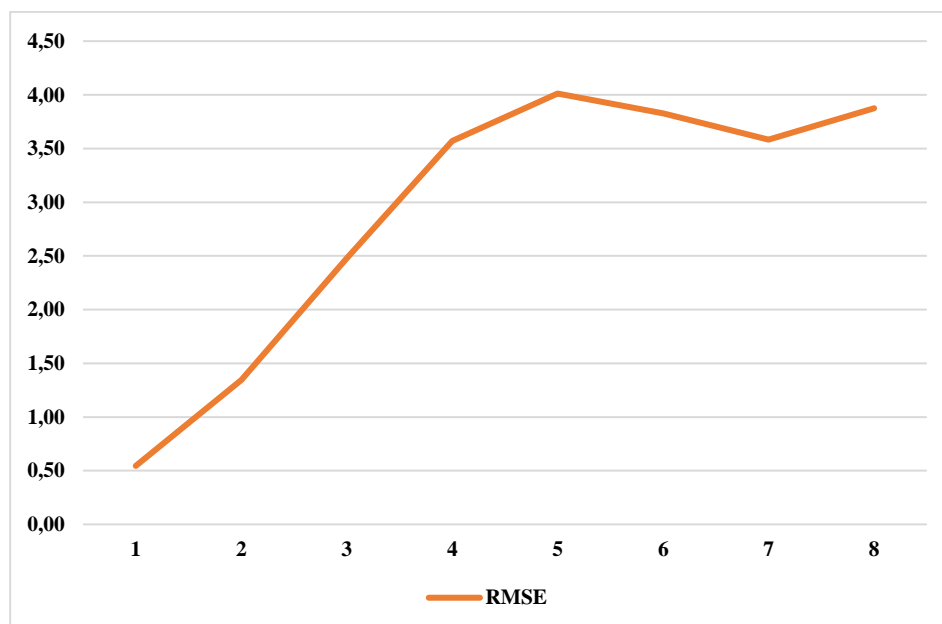


Figura 4.15. Evoluția RMSE pe perioade de prognoză, p.p.

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor BNS, BNM

Cu excepția orizontului de prognoză pentru un trimestru, unde gradul de asimetrie este ne semnificativ, asimetria spre stânga a erorilor de prognoză predominante pentru orizonturile de prognoză de un an și 2 ani, indică faptul că pentru aceste orizonturi de prognoză, în perioada de

analiză din 2013 și până la sfârșitul anului 2018, inflația efectivă a fost mai mare decât valorile prognozate, ceea ce determină o ușoară subestimare a inflației pentru perioada corespunzătoare.

În baza abaterii standard dată de RMSE al erorilor, poate fi distins faptul că erorile sporesc odată cu mărirea perioadei de prognoză pentru primele 4 trimestre, după care rămân la un nivel relativ constant (figura 4.15). La fel în baza abaterii standard dată de RMSE, putem afirma că perioada anilor 2014 -2015 este marcată de valori mai înalte ale abaterilor, această perioadă fiind și perioada crizei financiare locale, urmată de perioada unde începând cu a doua jumătate a anului 2016 abaterile prognozei sunt relativ constante și la un nivel relativ scăzut (figura 4.14).

4.4. Concluzii la capitolul 4

Capitolul 4 este dedicat analizelor cu o viziune specială asupra prețurilor prin prisma politicii monetare.

Inflația de bază este considerată componenta de tendință a inflației totale cu volatilitatea cea mai scăzută, este în prim plan în analiza din prezentul capitol și anume a estimării efectelor asupra acesteia din parte altor prețuri locale și internaționale. (subcapitolul 4.1)

Această abordare privind efectele de runda a doua a fost prezentată inițial de autor și alții în lucrarea *How Core Inflation Reacts to the Second Round Effects* în revista din baza de date SCOPUS, Romanian Journal of Economic Forecasting în anul 2013 [83], și a deschis calea de cercetare a acestui aspect, fiind utilizată ca referință în diverse studii precum celora elaborate de Fondul Monetar Internațional [61], sau alte instituții internaționale (Banca Națională a Georgiei, International Journal of Food and Agricultural Economics) [120, 84]. (subcapitolul 4.1)

Analiza efectelor de runda a doua, confirmă existența unor efecte secundare asupra inflației de bază, ca urmare a modificărilor prețurilor la combustibili și produse alimentare. Cu toate acestea, magnitudinea transmisiei depinde de abordarea tehnico-economică aleasă pentru estimare. Dacă se analizează impactul de la prețurile internaționale (în dolari SUA) asupra inflației de bază, atunci elasticitatea este mai mică, decât în cazul analizei unei transmisii analogice de impact de la prețurile locale. (subcapitolul 4.1)

În subcapitolul 4.2, este prezentat și indicele condițiilor monetare reale, drept indice de evaluare a caracterului politicii monetare. Acest aspect în primul rând, fundamentează și încurajează, utilizarea indicilor, și în al doilea rând scoate în evidență acțiunile de relaxare a politicilor în timp de criză și restrictivitate în condițiile prezenței presiunilor inflaționiste.

Abordarea tehnicilor statistice de evaluare a abaterilor prognozelor, remarcă o abatere mai mare a acestora pe timp de criză, cum ar fi criza financiară locală din perioada anului 2015, și o creștere abaterii odată cu creșterea orizontului de prognoză. (subcapitolul 4.3)

În această conjunctură fiind argumentată elaborarea studiilor și fundamentărilor economice în vederea susținerii politicilor pentru un cadru macroeconomic cât mai stabil, și cu volatilități cât mai mici.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

În baza studiului aspectelor teoretice, metodologice și aplicative, a cercetării realizate se pot evidenția următoarele **concluzii**:

1. Aspectele conceptuale abordate privind tehnicile statistice, scot în evidență importanța cunoașterii acestora, prin faptul că economia marchează a dezvoltare dinamică, marcată semnificativ de tehnologii și de un flux de date și informații tot mai vast, iar aptitudinile utilizării instrumentarului econometric fiind factorul complementar, în vederea determinării politicilor cât mai eficiente.
2. Aspectele recente ale tranziției economiei de piață presupune revalorificarea funcțiilor economice ale statului, prin trecerea de la instrumentele directe de reglementare a economiei către instrumentele indirecte. Sub aspectul politicii monetare, poate fi observat o tranziție de la o simplă funcție de repartizare centralizată a creditelor la o politică de formare a unui sistem monetar fundamentat de principiile pieței și a celor mai bune practici internaționale în domeniu.
3. Ca rezultat al cercetării, din punct de vedere conceptual, s-a constatat că politica monetară joacă un rol important și determinant în dezvoltarea oricărui stat și împreună cu celelalte politici economice, în special politica fiscală, servește drept “medicament” contra problemelor cu care se confruntă economia în ansamblu.
4. Implementarea de către băncile centrale a regimului de politică monetară de țintire directă a inflației a sporit semnificativ începând cu anul 1990. La momentul actual aproximativ 40 la sută din țările lumii au implementat acest regim, și au la bază un instrumentar econometric complex, care este într-un proces continuu de dezvoltare.
5. Din punct de vedere teoretic, Banca Națională poate promova politici a banilor ieftini sau a banilor scumpi, operând cu mai multe tipuri de instrumente în acest sens, aceste având ca scop, atât obiective intermediare cât și obiective finale. Cu ajutorul cadrului de tehnici statistice poate fi observat faptul că aceste instrumente își au efectele și limitele sale, ele fiind utilizate de către banca centrală integral, parțial sau combinat în proporții și momente diferite.
6. În urma analizei a cadrului de tehnici statistice de modelare economică utilizate de către politicii monetare se atestă o îmbunătățire continuă a acestuia, fiind în strânsă corelare cu principiile moderne ale politicii monetare orientate spre asigurarea stabilității prețurilor și susținerii unei creșteri economice sustenabile pe termen mediu. În acest sens este remarcată o bună funcționare a principiilor regulii Taylor, în condiții

de piață pentru țările cu economii deschise. În baza studiilor efectuate se poate afirma că acțiunile autorităților monetare sunt limitate, în principal, de două categorii de fenomene: conflicte între obiective și dificultăți tehnice în aplicarea politicilor.

7. Eficiența politicii monetare depinde de o serie de factori care țin de natura sistemului economic și financiar, de gradul de control excesiv exercitat de către autoritatea monetară, de calitatea coordonării cu alte politici și tipuri de instrumente de politici economice, de comportamentul agenților privați și capacitatea de a se adapta deciziilor autorității publice. Deci, nu putem vorbi despre o politică eficientă în totalitate, deoarece politica monetară își are limitele sale și anume: Ea nu poate eficientiza piețele, asigura statul de drept, combate corupția, diversifica sursele de energie, asigura securitatea frontierelor, dezvolta capitalul uman, eficientiza serviciile publice, combate economia informală, dezvolta infrastructura, limita emigrarea etc, adică nu poate realiza reforme structurale, însă acestea sunt totuși factorii determinanți ai dezvoltării economice și, în ultimă instanță, ai creșterii bunăstării generale a oamenilor.
8. Aferent procesului de modelare economică și de estimare a efectelor politicii monetare, se confirmă rolul stabilizator al băncii centrale, în condiții de robustețe și sensibilitate a măsurilor optime ce pot fi implementate în cadrul mediului macroeconomic al Republicii Moldova. Pentru a evalua deciziile optime de politică monetară se confirmă necesitatea dezvoltării modelelor structurale de analiză și a tehnicilor de calibrare. Aspectul pozitiv al tehnicilor econometrice și de modelare dezvoltate de către autor, este determinat de faptul că cuprinde principalii indicatori macroeconomici și relațiile de dependență dintre ei. Referitor la procesul de modelare, există și unele rețineri, care necesită o atenție, aceste momente fiind determinate de segmentarea seriilor de timp, ca urmare a lipsei periodice sau integrale a datelor, sau de modificări frecvente de metodologii, numărului limitat de variabile disponibile, cât și experiența scurtă a regimului de țintire a inflației, marcat de șocuri exogene frecvente pentru Republica Moldova. În vederea soluționării, autorul a prezentat soluții practice cu ajutorul instrumentarului econometric, iar divergențele dintre seriile de timp efective și cele generate de modelele econometrice nu trebuie să fie interpretate ca rezultat a unei calibrări nesatisfăcătoare a modelului, dar vine din partea volatilității înalte.
9. De asemenea, aplicarea pe larg a instrumentarului econometric de analiză în vederea susținerii politicilor, împreună cu funcționarea după principiile economice

fundamentale și independența autorității monetare, constituie o condiție obligatorie, care poate garanta realizarea în condiții de pace a obiectivului de stabilitate a prețurilor, cât și a cadrului macroeconomic general. Acest aspect constituind și o dovadă clară a bunăstării și maturității unei societăți.

Problema științifică importantă soluționată în domeniu, constă în prezentarea a instrumentarului econometric de analiză a prețurilor prin prisma politicii monetare, precum și determinarea cu ajutorul tehnicilor statistice a diverselor legături, estimări de impact și interdependență dintre variabilele dependente și determinanți:

10. Conform aspectelor practice abordate diminuarea ponderii prețurilor produselor alimentare în IPC, este corelată cu gradul de dezvoltare a țării, cu cât țara este mai dezvoltată, cu atât ponderea acestora este mai mică și viceversa. (subcapitolul 4.1)
11. Dezvoltarea cadrului de analiză macroeconomică, prin prisma unui model general cu parametri estimați și calibrați, cu funcții de impuls-răspuns și de evaluare ex-ante a prognozelor, ne permite să concluzionăm că un impuls pozitiv în cererea agregată, în mărime de o deviație standard, determină o creștere a prețurilor cu 0.24 p.p. în același trimestru, iar o depreciere neașteptată a cursului de schimb, în mărime de o deviație standard, determină o creștere a prețurilor cu 0.6 p.p. în același trimestru. (subcapitolul 2.3.4)
12. Indicatorul de sentiment pentru creșterea economică dezvoltat de către autor pentru economia Republicii Moldova, după modelul Stock și Watson, are o acuratețe de 65 %, și estimează o creștere de 15 % în trimestrul II, 2021. (subcapitolul 3.1)
13. Inflația de bază este marcată de o persistență sporită, iar alte variabile reprezentative sunt cursul de schimb și taxele indirecte. Pentru prețurile la produsele alimentare, variabilele reprezentative sunt cursul de schimb, condițiile climaterice și aspecte de natură sezonieră, iar pentru prețurile la combustibili, impozitele indirecte, cursul de schimb și prețul de import. De asemenea, elaborarea modelelor econometrice de prognoză a componentelor inflației pe termen scurt, inclusiv a inflației de bază, prețurilor produselor alimentare, prețurilor la combustibili, ne permite să concluzionăm că, toate componentele IPC, vor înregistra creșteri pe termen scurt. (subcapitolul 3.2)
14. Elaborarea modelului econometric de identificare a efectelor de runda a doua asupra prețurilor inflației de bază, ne permite să concluzionăm că, creșterea prețurilor la combustibili, are un efect semnificativ asupra creșterii inflației de bază. O creștere de 1,0 p.p. are un impact cumulat, pe termen mediu, de 0,33 p.p. asupra inflației de bază,

prețurile la produsele alimentare fiind de asemenea afectate de o creștere de 0,5 p.p. (subcapitolul 4.1)

15. Tehnicile statistice dezvoltate de autor pentru analiza abaterilor prognozelor inflației elaborate de BNM, față de datele efective ale acesteia, scoate în evidență o ușoară subestimare a inflației pentru perioada analizată. (subcapitolul 4.3)

Considerăm că rezultatele obținute în aceasta teză vor facilita munca teoreticienilor și a practicienilor, oferind acestora imaginea de ansamblu asupra prețurilor din prisma politicii monetare, atât din punct de vedere metodologic, cât și practic.

Pornind de la concluziile menționate considerăm oportune următoarele **recomandări**:

Din punct de vedere statistic aferent procesului de modelare este oportun:

1. Consolidarea bazelor de date existente, prin serii de timp cu o frecvență cât mai înaltă a datelor;
2. Accesul la date omogene, fără modificări în timp de metodologii, de exemplu în cadrul DFM a fost evitat utilizarea indicatorului, cu frecvență lunară, privind fondul de salarizare, și efectivul de salariați în lipsa datelor disponibile, după anul 2016.
3. Comunicarea și sporirea transparenței privind instrumentarul tehnic utilizat în vederea fundamentării deciziilor de către decidenți;
4. În condițiile publicării datelor trimestriale privind activitatea economică, (PIB) cu 45-70 de zile, după perioada efectivă, crearea, dezvoltarea și comunicarea, de către autoritățile competente, cu ajutorul instrumentarului econometric a indicilor de sentiment cu frecvență înaltă pentru sectoarele economiei naționale, cât și a stării economiei în ansamblu.

Din punct de vedere economic general:

5. Dezvoltarea cadrului de cercetare și încurajarea elaborării studiilor, promovarea cercetărilor economice bazate pe aplicarea instrumentarului econometric în vederea fundamentării economice a politicilor pentru un cadru macroeconomic cât mai stabil, și cu volatilități cât mai mici;
6. Utilizarea tehnicilor prezentare, de filtrare a datelor, de crearea a indicatorului de sentiment privind activitatea economică (modelul factorului dinamic), pentru evaluarea și crearea unei imagini de ansamblu privind condițiile economice curente.
7. Utilizarea modelului econometric de analiză prin prisma unui model general, cu funcții de impuls-răspuns și de evaluare ex-ante a prognozelor, în vederea analizei în continuare a interdependențelor și legăturilor cauzale dintre indicatori macroeconomici relevanți;

8. Utilizarea modelelor econometrice de prognoză a componentelor inflației pe termen scurt, pentru prognoza inflației de bază, prețurilor produselor alimentare, prețurilor la combustibili;
9. Utilizarea tehnicilor prezentare, de evaluare a caracterului condițiilor monetare, de analiză a abaterilor prognozelor (calculate pe perioadă și pe prognoză, în bază RMSE), pentru crearea imaginii privind măsurile întreprinse în vederea ancorării prețurilor, cât și a diminuării volatilității acestora.

În condițiile limitărilor eficienței politicii monetare, menționate în prezenta lucrare, dar și din perspectiva eficientizării modelării econometrice a stabilității prețurilor, cât și a cadrului economic în ansamblu recomandăm realizarea politicilor economice de îmbunătățire a eficientizării pieței, respectării regulilor și principiilor statului de drept, combaterii corupției, diversificării surselor de energie, combaterii economiei informale, dezvoltării infrastructurii, și totodată nu în ultimul rând promovării politicilor de descurajare a emigrării populației și dezvoltării capitalul uman.

BIBLIOGRAFIE

1. Legea cu privire la Banca Națională a Moldovei: nr. 548-XIII din 21.07.1995. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 1995, nr. 56-57, art. 624.
2. Metodologia privind calculul indicelui inflației de bază. În: *Anexa la ordinul BNM și BNS*, 2009, Nr.1171 07-2203/43 [citată 27.08.2021]. Disponibil: https://statistica.gov.md/Metodologia_Inflatia_de_baza.pdf
3. Strategia politicii monetare a Băncii Naționale a Moldovei pe termen mediu. Aprobata prin *HCA al Băncii Naționale a Moldovei*, 2012, nr. 303 [citată 27.08.2021]. Disponibil: www.bnm.md/strategia-politicii-monetare-bancii-nationale-moldovei-pe-termen-mediu
4. AGRAFIOTIS, D. Stochastic proximity embedding. In: *Wiley Online Library*. 2003, Vol. 24, Issue 10, pp. 1215-1221 [citată 27.08.2021]. Disponibil: [Stochastic proximity embedding - Agrafiotis - 2003 - Journal of Computational Chemistry - Wiley Online Library](#)
5. AIZENMAN, J., CHINN, M., ITO, H. The Financial Crisis, Rethinking of the Global Financial Architecture, and the Trilemma. In: *Asian Development Bank Institute Research Paper Series*. 2010, ADBI Working Papers No. 213, 39 p. [citată 27.08.2021]. Disponibil: https://pdxscholar.library.pdx.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1024&context=econ_fac
7. ANDREI, T., BOURBONNAIS, R., *Econometrie*. Editura Economică, București, 2008, 400 p. ISBN 978-973-709-353-0
8. ANGELINI, E., BANBURA, M., RUNSTLER, G. Estimating and forecasting the euro area monthly national accounts from a dynamic factor model. In: *ECB, Working Paper series*. 2008, N 953, 31 p. [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp953.pdf?12133640327d8cd31c35b10e6b4cac5d>
9. BANK OF ENGLAND. Economic Models at the Bank of England. In: *Quarterly Bulletin*. 1999, pp. 365-367 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.bankofengland.co.uk/quarterly-bulletin/2000/q4/economic-models-at-the-boe>
10. BENIGNO, G. Real Exchange Rate Persistence and Monetary Policy Rules. In: *Journal of Monetary Economics*. 2004, Vol. 51, Issue 3, pp. 473-502 [citată 27.08.2021]. Disponibil: [Real exchange rate persistence and monetary policy rules - ScienceDirect](#)
11. BERG, A., KARAM, P., LAXTON, D. A Practical Model-Based Approach to Monetary Policy Analysis - Overview. In: *IMF Working Paper*. 2006, WP/06/80, 45 p [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2006/wp0680.pdf>
12. BLANCHARD, O., COHEN, D. *Macroeconomics*. Paris: Pearson, 2001. CZU 330.101.541. 326 p.

13. BOERO, G., SMITH, J., WALLIS, K.F. Here is the news: Forecast revisions in the Bank of England survey of external forecasters. In: *National Institute Economic Review*. 2008, Nr. 203, pp. 68-77. [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.jstor.org/stable/23879438>
14. BOKHARI, H., FERIDUN, M. Forecasting inflation through econometric model: An empirical study on Pakistan data. In: *Doğuş Üniversitesi Dergisi*. 2006, V. 7 (1), pp. 39-47. [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://core.ac.uk/download/pdf/47254426.pdf>
15. BOX, G.E.P., JENKINS, G.M., REINSEL, G.C. *Time series analysis: Forecasting and control*. Wiley and Sons, Hodoken, 2008, 712 p. ISBN: 978-1-118-67502-1
16. BRATU, M. *Incertitudinea previziunilor în modelarea macroeconomică*, București: Editura Universitară, 2013, 308 p. ISBN 978-606-591-759-0
17. BREITUNG, J. When bubbles burst: econometric tests based on structural breaks. In: *Statistical Papers*. 2013, Stat Papers, nr. 54, pp. 911-930 [citat 27.08.2021]. Disponibil: [DOI 10.1007/s00362-012-0497-3](https://doi.org/10.1007/s00362-012-0497-3)
18. BRITTON, E., FISHER, P., WHITLEY, J. The Inflation Report projections: Understanding the Fan Chart. In: *Quarterly Bulletin*. 1998, pp. 30-37 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.bankofengland.co.uk/quarterly-bulletin/1998/q1/the-inflation-report-projections-understanding-the-fan-chart>
19. CALVO, G., LEIDERMAN, L., REINHART, C. The Capital Inflows Problem: Concepts and Issues. În: *Contemporary Economic Policy*. 1994, Vol.12, Issue 3, pp. 54-66. [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/j.1465-7287.1994.tb00434.x>
20. CAMACHO, M., PACCE, M., PERES-QUIROS, G. Spillover effects in international business cycles. In: *ECB WP series*. 2020, No. 2484, 47 p. ISBN 978-92-899-4401-4, ISSN 1725-2806
21. CAMACHO, M., SANCHO, I. Spanish diffusion indexes. In: *Spanish Economic Review*. 2003, V. 5 (3), pp. 173-203.
22. CASTEL, J.L. FAWCET, N.W.P., HENDRY, D.F. Forecasting with equilibrium correction models during structural breaks. In: *Journal of Econometrics*, 2010, Vol. 158, Issue 1, pp. 25-36 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2010.03.004>
23. CECCHETTI, S. G., MOESSNER, R. Commodity Prices and Inflation Dynamics. In: *BIS Quarterly Review*, 2008, December, pp. 55-66 [citat 27.08.2021]. Disponibil: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt0812f.pdf
24. CERNA, S. Caiete de studiu: Anticipațiile raționale și eficiența politicii monetare. Unele dezvoltări teoretice recente. În: *Academia Română, Institutul Național de Cercetări Economice*, 2005, București, Caietul de studii 6, 14 p. ISSN 1843-5416

25. CERNA, S., ARGESANU, D. *Politica monetară*. Editura Academiei Romane, București, 2014, 492 p. ISBN 978-9732-724-22-4.
26. CHAI, T., DRAXLER, R. Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE). In: *Geoscientific Model Development Discussion*. 2014, Vol. 7, issue 3, pp. 1247-1250 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.5194/gmd-7-1247-2014>
27. CHATURVEDI, M. *A Brief History of Macro-Economic Modeling, Forecasting, and Policy Analysis*. 2017 [online] [citată 27.08.2021]. Disponibil: [A Brief History of Macro-Economic Modeling, Forecasting, and Policy Analysis – Viewpoints which Matter \(wordpress.com\)](https://www.wordpress.com)
28. CHRIST, C.F. The Cowles Commission Contributions to Econometrics at Chicago, 1939–1955. In: *Journal of Economic Literature*. 1994, Vol. 32, issue 1, pp. 30-59 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <http://www.jstor.org/cgi-bin/jstor/listjournal/00220515/.31-.35>
29. CIURLĂU, C., TOMIȚĂ, I. *Previziune macroeconomică*. Editura Dova, 1996, 302 p.
30. CLEMENTS, M., HENDRY, D.F. Forecasting from Mis-specified Models in the Presence of Unanticipated Location Shifts, In: *Department of Economics, Discussion Paper Series*. 2011, Nr. 484, 38 p. ISSN 1471-0498
31. COBZARI, L., MĂRGINEANU, A. Challenges of the banking system in the Republic of Moldova in condition of risk and uncertainty. În: *Progrese în teoria deciziilor economice în condiții de risc și intertitudine*. 2018, Vol. XXIX, pp. 75-82, ISBN ISBN 978-606-685-475-7
32. COGLEY, T., DE PAOLI, B., MATTHES, C., NIKOLOV, K., YATES, T.A. Bayesian approach to optimal monetary policy with parameter and model uncertainty. In: *Journal of Economic Dynamics and Control*. 2011, Vol. 35, Issues 12, pp. 2186-2212 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2011.02.006>
33. COSTESCU, E.M. Inflația, un fenomen monetar! Analiza dinamicii inflației în România. În: *ECOSTUDENT - Revistă de cercetare științifică a studenților economiști*, 2013, Nr.1, pp. 21 [citată 27.08.2021]. Disponibil: https://www.utgjiu.ro/ecostudent/ecostudent/pdf/2013-01/4_Costescu%20Emilia.pdf
34. CUHAL, R. *Cercetarea evoluției inflației ca parte componentă a politicii monetare a Republicii Moldova*. Chișinău: USM, Teză de doctor, 2009, pp.14-51, CZU 336.748.12(043.2)
35. CUHAL, R. *Politica monetară și instrumentele ei*. Chișinău: USM, 2012, 207 p. ISBN 978-9975-71-201-9

36. CUHAL, R., MIJA, S., SLOBOZIAN, D., CRASOVSCI, A. Estimarea efectelor de runda a doua asupra inflației de bază. În: *Revista teoretico-stiințifică ECONOMIE ȘI SOCIOLOGIE*. 2012, N2, Categoria B+, pp. 130-143. ISSN: 1857-4130.
37. DE PAOLI, B. Monetary policy and welfare in a small open economy, In: *Journal of International Economics*. 2009, Vol. 77, issue 1, pp. 11-22. [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2008.09.007>
38. DIDIER, M. *Economie .Les regies du jeu*. Economica ,Paris 1989, 152 p.
39. DIEBOLD, F.X. *Elements of Forecasting*. Thomson south-western, University of Pensilvania, 2007, 384 p. ISBN-13: 978-0-324-32359-7
40. DIEBOLD, F.X. The Past, Present and Future of Macroeconomic Forecasting. In: *Journal of Economic Perspectives*, 1998, Vol. 12, No. 2, pp. 175-192 [citată 27.08.2021]. Disponibil: DOI: 10.1257/jep.12.2.175
41. DILMAGHANI, A.K., TEHRANCHIAN, A.M. The Impact of Monetary Policies on the Exchange Rate: A GMM Approach. In: *Iran. Econ. Rev.* 2015, Vol.19, No.2, pp. 177-191 [citată 27.08.2021]. Disponibil: https://ier.ut.ac.ir/article_56078_7e7679f6554805c73f0b17c9173819f1.pdf
42. DOSPINESCU, A.S. Measuring Core Inflation in Romania Using the Dobrescu Method – A Comparative Approach. In: *Romanian Journal of Economic Forecasting*. 2010, Vol. 13(2), pp. 308-319 [citată 27.08.2021]. Disponibil: http://www.ipe.ro/rjef/rjef2_10/rjef2_10_20.pdf
43. ENGLE, R., GRANGER, W.J. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. In: *Econometrica*. 1987, Vol. 55, No. 2 , pp. 251-276 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.jstor.org/stable/1913236>
44. FRANZISKA, L., STOCKER, M., MODESTE, Y.S. Quantifying Uncertainties in Global Growth Forecasts. In: *World Bank, Policy Research Working Paper*. 2016, Nr. 7770, 24 p. [citată 27.08.2021]. Disponibil: <http://hdl.handle.net/10986/24851>
45. FRIDMAN, M., *Studies in the Quantity Theory of Money*. University of Chicago Press, 1969, 52 p.
46. GALBRAITH, I.K. *Știința economică și interesul public*. Ed.Politică, București, 1982, 418p.
47. GÂF-DEAC, I. *Econometria*. Ed. Fundației România de Măine, București, 2007, 235 p.
48. GERKO, E. Expectation and monetary policy. In: *ECB and London Business School Conference*, 2017, 51 p. [citată 27.08.2021]. Disponibil: https://www.ecb.europa.eu/pub/conferences/ecbforum/shared/pdf/2017/gerko_paper.pdf

49. GIGINEISHVILI, N. In Search of Monetary Transmission in Moldova. In: *IMF Country Report*. 2008, No. 08/134, 15 p. ISBN:9781451825145
50. GODET, F. Linear Prediction of Long-Range Dependent Time Series. In: *SAIM: Probability and Statistics*. 2009, Vol. 13, pp. 115-134 [citat 27.08.2021]. Disponibil: [Linear prediction of long-range dependent time series \(esaim-ps.org\)](http://www.esaim-ps.org)
51. GOTTSCHALK, J. *Monetary transmission mechanism*. [online] Workshop on monetary and exchange rate policy, 2014 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.imf.org/external/region/tlm/rr/pdf/Nov4.pdf>
52. GREENSPAN, A. Risk and uncertainty in monetary policy, In: *American Economic Review Papers and Proceedings*. 2004, Vol. 94 (2), pp. 33-40 [citat 27.08.2021]. Disponibil: DOI: 10.1257/0002828041301551
53. GÜRKAYNAK, R.S., KARA, A.H., KISACIKOĞLU, B., LEE, S.S. Monetary policy surprises and exchange rate behavior. In: *Journal of International Economics*. 2021, Vol. 130, 24 p. [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2021.103443>
54. HANSEN, L.P., SARGENT, T.J. *Robustness*. Princeton, 2016, 464 p. ISBN: 978-0691-170-97-8
55. HARVEY, D.I., NEWBOLD, P. The non-normality of some macroeconomic forecast errors. In: *International Journal of Forecasting*. 2003, Vol. 19, Issue 4, pp. 635- 653 [citat 27.08.2021]. Disponibil: [https://doi.org/10.1016/S0169-2070\(02\)00076-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2070(02)00076-6)
56. HASHEM, P.M. *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. Econometrics. The New Palgrave. 1990, pp. 1-34. ISBN-13:978-1349-951-88-8
57. HAWKINS. R. Economic forecasting: history and procedures. In: *Australian Government Treasury*. 2005, Economic Roundup, 10 p. [citat 27.08.2021] Disponibil: https://treasury.gov.au/sites/default/files/2019-03/02_eco_forecasting.pdf
58. HODRIK, R., PRESCOTT, E. Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. In: *Journal of Money, Credit and Banking*. 1997, Vol 29, No. 1, pp. 1-16.
59. HOOKER, M.A. Are Oil Shocks Inflationary? Asymmetric and Nonlinear Specifications versus Changes in Regime. Finance and Economics. In: *Journal of Money, Credit and Banking*. 2002, Vol. 34, No. 2, pp. 540-561 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.jstor.org/stable/3270701>
60. HUIZINGA, J. An Empirical Investigation of the Long Run Behavior of Real Exchange Rates. In: *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*. 1987, Vol. 27, issue 1, pp. 149 – 215.

61. HURNIK, J. The Monetary Policy Transmission Mechanism. In: *IMF Institute and Joint Vienna Institute course program*. 2013, Course materials [citat 27.08.2021]. Disponibil: http://www.jvi.org/uploads/tx_abajvicoursemanager/Program_13IM27.pdf
62. INTERNATIONAL MONETARY FUND. *Cross-Country Report on Inflation: Selected Issues*, In: IMF Staff Country Reports. 2015, No. 15/184 [citat 27.08.2021]. Disponibil: [Cross-Country Report on Inflation : Selected Issues \(imf.org\)](http://www.imf.org/external/pubs/ft/cr/2015/01/cr1501.pdf)
63. JAASKELA, J., NIMARK, K. A Medium-Scale New Keynesian Open Economy Model of Australia. În: *The Economic Record*. 2011, Vol. 87, no. 276, pp. 11-36.
64. JOHANSSON, P. *An Introduction to Modern Welfare Economics*. Cambridge University Press. 1991, 176 p. ISBN: 978-051-1582-41-7
65. JULA, D., JULA, N.M. *Metode de prognoză*. Editura Mustang. 2009, 240 p. ISBN: 978-606-8058-16-0
66. KAHRAMAN, C., KAYA, I., ULUKAN, H.Z., UCAL, I. Economic Forecasting. Techniques and their application, In: *IGI Globa publishing house*. 2010, pp. 16-44 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.igi-global.com/chapter/economic-forecasting-techniques-their-applications/44247>
67. KALMAN, R. New Results in Linear Filtering and Prediction Theory. In: *Journal of Fluids Engineering (ASME)*. 1961, Vol. 83 Issue 1, pp. 95- 108 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1115/1.3658902>
68. KAPETANIOS, G., LA.BHARD, V., PRICE, S. Forecasting using Bayesian and information-theoretic model averaging: an application to UK inflation, In: *Journal of Business and Economic Statistics*. 2012, Vol. 26, pp. 33-41 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1198/073500107000000232>
69. KESSLER, M. *German Scholars in Exile*. New Studies in Intellectual History, Lexington Books, 2011, 260 p. ISBN-13: 978-0739-150-23-8
70. KHAVARI, S., MIRJALILIL, S. Estimation And Analysis Of Output Gap: An Application Of Structural Vector Autoregression And Hodrick-Prescott- Methods. In: *American Journal of Economics and Business Administration*. 2012, V.3, N. 4, pp. 180-189. ISSN: 1945-5488
71. KLEIN, L. *Econometric Models an Guides for Decision-Making*. In: *The Charles C. Moskowitz, Memorial Lectures no. XXII*, New York, Free Press, 1981
72. KRUKOVETS, D., VERCHENKO, O. Short run forecasting of the core inflation in ukraine: A combined ARMA approach. In: *Visnyk of the National Bank of Ukraine*. 2019, No. 248, pp. 11–20 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://journal.bank.gov.ua/download/article/2019/248/02/en>

73. LEVIN, A.T., WILLIAMS, J.C. Robust monetary policy with competing reference models, In: *Journal of Monetary Economics*. 2003, Vol. 50, pp. 945-975 [citată 27.08.2021]. Disponibil: doi:10.1016/S0304-3932(03)00059-X
74. MAHAFZA, B., ELSHERBENI, Z. *MatLab Simulations for Complex Systems Design*. Chapman & Hall, CRC Press, 2004, pp. 458-464. ISBN 1-58488-392-8
75. MAKRIDAKIS, S., BAKAS, N., Forecasting and uncertainty: A survey. In: *Press Content Library*. 2016, Vol. 6, Issue 1, pp. 37-64 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://content.iospress.com/articles/risk-and-decision-analysis/rda114>
76. MARIANO, R., MURASAWA, Y. A new coincident index of business cycles based on monthly and quarterly series. In: *Journal of Applied Econometrics*. 2002, Vol. 18, Issue 4 pp. 427-443 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jae.695>
77. MCCALLUM, B., NELSON, E. Targeting vs. instrument rules for monetary policy. In: *Economic research Federal Reserve Bank of St. Louis*, 2005, Vol. 87, No. 5, pp. 597-611 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.20955/r.87.597-612>
78. MEESE, R., ROGOFF, K. Was it real? The exchange rate-interest rate differential relation over the modern floating-rate period. In: *Journal of Finance*. 1988, Vol. XLII, No. 4, 933-948 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.jstor.org/stable/2328144>
79. MEISTER, A. L'inflation creatrice. In: *Revue Tiers Monde*. 1977, pp.895-896.
80. MIJA, S. International experiences with different monetary policy regimes. In: *XII Edition Scientific symposium of young researchers*. Ch: ASEM, 2014, Vol I, pp. 393-398.
81. MIJA, S. Metode econometrice complexe de evaluare a presiunilor inflaționiste în baza activității economice. În: *Economica*. 2019, nr. 2(108), Categoria B, pp. 133-145. ISSN 1810-9136
82. MIJA, S. Monetary Policy Targets the General Price Level. În: *Simpozionul științific al tinerilor cercetători*. Ch: ASEM, 2017, Ed. a 15-a, Vol.1, pp. 196-199 [citată 27.08.2021]. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/58291
83. MIJA, S. Statistical analysis of monetary policy effects on households and firms in Republic of Moldova. În: *Analele Institutului Național de Cercetări Economice*. 2013, Nr. 1, pp. 221-226 [citată 27.08.2021]. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/32647/datacite
84. MIJA, S., SLOBOZIAN, D., CUHAL, R., STRATAN, A. How core inflation reacts to the second round effects. In: *Romanian Journal of Economic Forecasting*. 2013, issue 1, SCOPUS, pp. 98-118. E-ISSN: 2537-6071

85. MISATI, R.N., MUNENE, O. Second Round Effects And Pass-Through Of Food Prices To Inflation In Kenya. In: *International Journal of Food and Agricultural Economics (IJFAEC)*, Alanya Alaaddin Keykubat University, Department of Economics and Finance. 2015, Vol. 3, No. 3, pp. 75-87. ISSN 2147-8988, E-ISSN: 2149-3766
86. MOLLOY, R., SHAN, H. The Effect of Gasoline Prices on Household Location. In: *The Review of Economics and Statistics*. 2013, Vol. 95, issue 4, pp. 1212-1221 [citat 27.08.2021]. Disponibil: https://doi.org/10.1162/REST_a_00331
87. MOROȘAN, D. Factorii care influențează evoluția prețului la carburanți. Unele aspecte ce vor facilita procesul de creare a unui model econometric de prognoză a IPC al carburanților. În: *Analele INCE*. 2013, Numărul 1, pp. 235 – 237. ISSN 1857-3630 /ISSNe 1857-3630
88. MOTELICA, V. Metode statistice de calculare a inflației de bază pentru Republica Moldova. În: *Analele INCE*. 2013, Nr. 1, pp. 212-214. ISSN 1857-3630.
89. OBSTFELD, M., JAY, C., TAYLOR, M. Financial Stability, the Trilemma, and International Reserves. In: *American Economic Journal: Macroeconomics*. 2010, Vol. 2 (2), pp. 57–94.
90. PÂRLOG, C. *Elemente de previziune macroeconomică*. București: Oscar Print, 1998. 281 p. ISBN: 973-9264-418
91. PÂRTACHI, I., MIJA, S. Systematization of statistical indicators for the analysis and evaluation of the efficiency of public expenditure management. In: *XIIIth International Conference “Globalization and Higher Education in Economics and Business Administration – GEBA 2020”*, organized at Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Faculty of Economics and Business Administration, in October 2020. ISBN: 978-606-714-653-0 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.fea.uaic.ro/geba/2020/Volum.pdf>
92. PÂRȚACHI I., MIJA S. Monetary Policy Transmission Mechanism Using Econometric Models. În: *Romanian Statistical Review Supplement, Romanian Statistical Review*. 2013, vol. 61(4), REPEC, pp. 148-157. ISSN: 2359-8972 (online)
93. PÂRȚACHI, I. Aspecte metodologice ale econometriei. În: *Analele ASEM*. 2010, Ediția VIII, pp. 375-384. ISSN 1857-1433
94. PÂRȚACHI, I., MIJA, S. A Semi-Structural General Equilibrium Analysis of Moldova's Monetary Policy Transmission Mechanism. In: *Economic Research Guardian*. 2015, V. 5 (1), REPEC, pp. 34-47. ISSN: 2247-8531, ISSN-L: 2247-8531.
95. PÂRȚACHI, I., MIJA, S. Elaborarea modelului econometric de estimare a comportamentului prețurilor la combustibili în Republica Moldova. În: *Analele Academiei de Studii Economice a Moldovei*. 2012, ed. a 10-a, pp. 315-321. ISSN 1857-1433.

96. PÂRȚACHI, I., MIJA, S. The response of the monetary policy through interest rate to output gap. In: *Proceedings of the International Conference Investments and Economic Recovery*, 2011, vol. 10, issue 1, pp. 109-114 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <http://ccasp.ase.ro/EFINV/2011/16.pdf>
97. PERES-QUIROS, G., CAMACHO, M. N-STRING: Short-Term indicator of growth. In: *Documento de Trabajo N.0912*. 2009. [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSeriadas/DocumentosTrabajo/09/Fic/dt0912e.pdf>
98. PESCATORI, A., ZAMAN, S. Macroeconomic Models, Forecasting, and Policymaking. In: *Federal Reserve Bank of Cleveland*. 2011, N. 19, 4 p. ISSN 0428-1276.
99. PETROPOULOS, F., MAKRIDAKIS, S., ASSIMAKOPOULOS, V., NIKOLOPOULOS, K. Horses for Courses in demand forecasting. In: *European Journal of Operational Research*. 2014, Vol 237, pp. 152-163.
100. PINDYCK, R., RUBINFELD, D. *Econometric models and economic forecasts*, New York : McGraw-Hill, 1998, 634 p. ISBN: 978-0071-188-31-9
101. PRESTWICH, S.D. Tuning Forecasting Algorithms for Black. In: *IFAC-PapersOnLine*. 2019, Vol. 52, Issue 13, pp.1496-1501 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.411>
102. PROIETTI, T., MOAURO, F. Dynamic Factor Analysis with Non Linear Temporal Aggregation Constraints. In: *Applied Statistics*. 2006. Vol. 55, No. 2, pp. 281-300 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.jstor.org/stable/3592667>
103. RESERVE BANK OF AUSTRALIA. *The Transmission of Monetary Policy*. [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.rba.gov.au/the-transmission-of-monetary-policy.pdf>
104. RIEBER, W. A Model To Explain The Monetary Trilemma Using Tools From Principles of Macroeconomics. In: *Education Research*. 2017, Vol. 18 Issue 3. ISSN: 1533-3590.
105. ROGOFF, K. The Purchasing Power Parity Puzzle. In: *Journal of Economic Literature*. 1996, Vol. XXXIV, pp. 647-668 [citat 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.jstor.org/stable/2729217>
106. ROMAN, A. *Politici monetare*. În: Editura Universității „Al. I. Cuza”, 2009. 308 p. ISBN: 978-973-703-500-4
107. ROSTOW, W. *Theorists of Economic Growth from David Hume to the present: With a Perspective on the Next Century* Oxford: Oxford University Press, 1993, 732 p. ISBN: 978-0195-080-43-8

108. RUBASZEK, M., SKRZYPCZYNSKI, P. On the forecasting performance of a small scale DSGE model. In: *International Journal of Forecasting*. 2008, Vol. 24, Issue 3, pp. 498-512 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2008.05.002>
109. SIMS, C.A. Macroeconomics and Reality. In: *Econometrica*. 1980, Vol. 48, No. 1, pp. 1-48 512 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.2307/1912017>
110. SRAMKOVA, L., KOBILICOVA, M., KRAJCIR, Z. Output Gap and NAIRU Estimates within State-Space Framework: An Application to Slovakia. In: *The Ministry of Finance of the Slovak Republic – Financial Policy Institute – Economic Analysis*. 2010, No. 16, 31 p.
111. STAVRE, I.G. Metode de estimare a output gap-ului. În: *Colecția de working papers ABC-UL LUMII FINANCIARE*. 2015, WP, nr.3, 28 p. [citată 27.08.2021] Disponibil: http://www.fin.ase.ro/ABC/fisiere/ABC3_2015/Lucrari/L9_Gabriel_Stavre.pdf
112. STOCK, J., WATSON, M. A probability model of the coincident economic indicators. In: *NBER Working paper series*. 1988, WP, No. 2772, 41 p. [citată 27.08.2021]. Disponibil: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w2772/w2772.pdf
113. STOCKMAN, A.C. The equilibrium approach to exchange rates. In: *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Review*. 1987, No. 73, pp. 12-30 [citată 27.08.2021]. Disponibil: https://www.richmondfed.org/-/media/RichmondFedOrg/publications/research/economic_review/1987/pdf/er730202.pdf
114. STRATAN, O., ROTARU, A. Țintirea inflației – regim al politicii monetare optim pentru Republica Moldova la etapa actuală. În: *Economica*. 2016, Nr. 1(95), pp. 101-108. ISSN 1810-9136
115. SVENSSON, L.E.O., WILLIAMS, N. Optimal monetary policy under uncertainty: a Markov jump-linear-quadratic approach. In: *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*. 2008, Vol. 90(4), pp. 275-29 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/publications/review/08/07/Svensson.pdf>
116. SZILAGYI, K., BASKA, D., BENES, J., HORVATH, A., KOBER, C., SOOS, G. The Hungarian Monetary Policy Model. In: *MNB Working Papers*, 2013, WP. No. 1, 56 p. ISSN 1585-5600 [citată 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.mnb.hu/letoltes/wp-2013-01.pdf>
117. TAYLOR, J. Discretion versus policy rules in practice. In: *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*. 2003, Vol. 39, pp. 195-214 [citată 27.08.2021]. Disponibil: [https://doi.org/10.1016/0167-2231\(93\)90009-L](https://doi.org/10.1016/0167-2231(93)90009-L)

118. TIMUȘ, A., STARIȚÎNA, L., CUHAL, R. *Instrumentarul de estimare a influenței sistemului financiar-monetar asupra economiei reale*. Chișinău: IEFS, 2010. 166 p. ISBN 978-9975-4176-2-4.
119. TINBERGEN, J. *On the theory of economic policy*. Ed: Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1970, 78 p. ISBN 720-4313-01
120. TOACĂ, Z., GANCIUCOV, V. Estimarea prognozei principalilor indicatorilor macroeconomici și analiza comparativă cu prognoza efectuată de FMI. În: *Economie și Sociologie*. 2018, Nr.1, pp.53-62. ISSN: 1857-4130
121. TVALODZE, S., MKHATRISHVILI, S., MDIVNISHVILI, T., TUTBERIDZE, D., ZEDGENIDZE, A. The National Bank of Georgia's Forecasting and Policy Analysis System. În: *NBG Working Papers, National Bank of Georgia*. 2016, No. 1. [citât 27.08.2021]. Disponibil: <https://nbg.gov.ge/uploads/publications/fpas/FPAS%20Documentation.pdf>
122. VASILE, V., COMES, C., BUNDUCHI, E., STEFAN, D. The Impact of Foreign Direct Investments and Remittances on Economic Growth: A Case Study in Central and Eastern Europe. In: *MDPI Sustainability*. 2018, Vol. 10 (1), pp, 1-16 [citât 27.08.2021]. Disponibil: doi:10.3390/su10010238
123. WALSH, C. *Monetary Policy and Theory*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2003, 612 p. ISBN 978-0262-232-31-9
124. WOODFORD, M. Imperfect Common Knowledge and the Effects of Monetary Policy. In: NBER Working paper, 2001, WP. 8673, 46 p. [citât 27.08.2021]. Disponibil: <https://www.nber.org/papers/w8673>
125. ZHENG, B., CUSHING, B. Statistical inference for testing inequality indices with dependent samples. In: *Journal of Econometrics*. 2001, Vol. 101, pp. 315-2335. ISSN 0304-4076
126. АЙВАЗЯН, С.А. *Основы эконометрики*. Москва: ЮНИТИ, 2001. 432 с.
127. АЙВАЗЯН, С.А., БРОДСКИЙ, Б. Е. Макроэконометрическое моделирование: подходы, проблемы, пример эконометрической модели российской экономики. В: *Центр ситуационного анализа и прогнозирования ЦЭМИ РАН*, 32 с [citât 27.08.2021]. Disponibil: <http://data.cemi.rssi.ru/GRAF/center/methodology/macroeconom/3/macromodel.pdf>
128. БРАЙЛА, А. Разработка системы моделей среднесрочного прогнозирования народного хозяйства союзной республики (на примере Молдавской ССР). 1984, Автореферат, 23 с.

129. БУЛДЫК, Г. *Статистическое моделирование и прогнозирование*. Минск: НО ООО «БИП-С», 2003. 399 с.
130. ДОУГЕРТИ, К. *Введение в эконометрику*. Москва: ИНФРА-М, 2007, 419 с.
131. ЕЛИСЕЕВА, И. *Эконометрика*. Москва: Финансы и статистика, 2001, 344 с.
132. ЕРШОВ, Э.Б. Конкурирующие регрессии: критерии и процедуры отбора. В: *Экономический Журнал Высшей Школы Экономики*. 2008, N4, с. 488-511.
133. КАРАТКЕВИЧ, С., ДОБРЫНИН, В. Макромодели развивающихся экономических систем. В: *Математические и инструментальные методы экономики*. 2010, 12 (73), с. 380-383 [citat 27.08.2021]. Disponibil: https://ecsn.ru/files/pdf/201012/201012_380.pdf
134. КЛЕЙНЕР, Г., СМОЛЯК, С. *Эконометрические зависимости. Принципы и методы построения*. Москва: Наука, 2003. 104 с.

ANEXE

Anexa A.1

Structura modelului macroeconomic, prin prisma științelor economice și econometrice.

I. VARIABILELE TRANZITORII	
Variabila	Denumirea variabilei (unitate de măsură)
L_GDP	PIB real (100*log)
L_GDP_BAR	Tendința PIB real (100*log)
L_GDP_GAP	Deviația PIB (%)
DLA_GDP	Creșterea trimestrială PIB real (% , pa)
D4L_GDP	Creșterea anuală PIB real (%)
DLA_GDP_BAR	Creșterea trimestrială a tendinței PIB real (%)
L_CPI	IPC (nivel, 100*log)
DLA_CPI	Inflația trimestrială IPC (%)
D4L_CPI	Inflația anuală IPC (%)
L_CPIXFE	Inflația de bază (nivel, 100*log)
DLA_CPIXFE	Inflația de bază trimestrială IPC (%)
D4L_CPIXFE	Inflația de bază anuală IPC (%)
RMC	Costul marginal real - inflația de bază (%)
L_CPIF	Inflația produselor alimentare (nivel, 100*log)
DLA_CPIF	Inflația produselor alimentare trimestrială IPC (%)
D4L_CPIF	Inflația produselor alimentare anuală IPC (%)
RMC_F	Costul marginal real - inflația produselor alimentare (%)
L_CPIE	Prețurile la combustibili (nivel, 100*log)
DLA_CPIE	Prețurile la combustibili trimestriale IPC (%)
D4L_CPIE	Prețurile la combustibili anuale IPC (%)
RMC_E	Costul marginal real - Prețurile la combustibili (%)
L_S	Cursul de schimb nominal (MDL/USD, 100*log)
DLA_S	Cursul de schimb nominal trimestrial (%)
D4L_S	Cursul de schimb nominal anual (%)
PREM	Prima de risc de țară (%)
CR_PREM	Risc de credit (%)
RS_UNC	Rata nominală a dobânzii (%)
RS	Rata de politică monetară (%)
RR	Rata reală a dobânzii (%)
RR_BAR	Tendința ratei reale a dobânzii (%)
RR_GAP	Deviația ratei reale a dobânzii (p.p.)
RSNEUTRAL	Rata nominală neutră a dobânzii (%)
L_Z	Rata reală efectivă de schimb (nivel, 100*log)
L_Z_BAR	Tendința ratei reale efective de schimb (nivel, 100*log)
L_Z_GAP	Deviația ratei reale efective de schimb (%)
DLA_Z	Deprecierea trimestrială a ratei reale de schimb (%)
DLA_Z_BAR	Tendința trimestrială de depreciere a ratei reale de schimb (%)
MCI	Indicele condițiilor monetare reale (%)

D4L_CPI_TAR	Ținta inflației (%)
L_RPXFE	Prețurile relative al inflației de bază în IPC (nivel, 100*log)
L_RPXFE_BAR	Tendința prețurilor relative a inflației de bază în IPC (nivel, 100*log)
L_RPXFE_GAP	Deviația prețurilor relative a inflației de bază în IPC (%)
DLA_RPXFE_BAR	Creșterea trimestrială a prețurilor relative a inflației de bază în IPC (%)
L_RPF	Prețurile relative al prețurilor alimentare în IPC (nivel, 100*log)
L_RPF_BAR	Tendința prețurilor relative a prețurilor alimentare în IPC (nivel, 100*log)
L_RPF_GAP	Deviația prețurilor relative a prețurilor alimentare în IPC (%)
DLA_RPF_BAR	Creșterea trimestrială a prețurilor relative a prețurilor alimentare în IPC (%)
L_RPE	Prețurile relative al prețurilor la combustibili în IPC (nivel, 100*log)
L_RPE_BAR	Tendința prețurilor relative a prețurilor la combustibili în IPC (nivel, 100*log)
L_RPE_GAP	Deviația prețurilor relative a prețurilor la combustibili în IPC (%)
DLA_RPE_BAR	Creșterea trimestrială a prețurilor relative a prețurilor la combustibili în IPC (%)
L_WFOOD	Indicele prețurilor produselor alimentare internaționale (nivel, in USD 100*log)
DLA_WFOOD	Creșterea trimestrială a prețurilor produselor alimentare internaționale (%)
D4L_WFOOD	Creșterea anuală a prețurilor produselor alimentare internaționale (%)
L_RWFOOD	Prețurile relative a produselor alimentare internaționale (nivel, 100*log)
L_RWFOOD_BAR	Tendința prețurilor relative a produselor alimentare internaționale (nivel, 100*log)
L_RWFOOD_GAP	Deviația prețurilor produselor alimentare internaționale (%)
DLA_RWFOOD_BAR	Tendința creșterii trimestriale a prețurilor produselor alimentare internaționale (%)
L_WOIL	Prețurile internaționale la petrol (nivel, USD 100*log)
DLA_WOIL	Creșterea trimestrială a prețurilor internaționale la petrol (%)
D4L_WOIL	Creșterea anuală a prețurilor internaționale la petrol (%)
L_RWOIL	Prețurile relative internaționale la petrol (nivel, 100*log)
L_RWOIL_BAR	Tendința prețurilor relative internaționale la petrol (nivel, 100*log)
L_RWOIL_GAP	Deviația prețurilor internaționale la petrol (%)
DLA_RWOIL_BAR	Tendința creșterii trimestriale a prețurilor internaționale la petrol (%)
L_GDP_RW_GAP	Deviația PIB străină (%)
RS_RW	Rata nominală a dobânzii străine (pa)
RR_RW	Rata reală a dobânzii străine (pa)
RR_RW_BAR	Tendința ratei reală a dobânzii străine (pa)
RR_RW_GAP	Deviația ratei reală a dobânzii străine (p.p.)

L_CPI_RW	Inflația străină (nivel, 100*log)
DLA_CPI_RW	Creșterea trimestrială a inflației străine (%)
L_S_TAR	Ținta ratei nominale de schimb (nivel, 100*log)
DLA_S_TAR	Ținta deprecierei nominale trimestriale (%)
D4L_S_TAR	Ținta deprecierei nominale anuale (%)
E_DLA_CPIXFE	Așteptările inflaționiste trimestriale a inflației de bază (%)
E_DLA_CPIF	Așteptările inflaționiste trimestriale a prețurilor produselor alimentare (%)
E_DLA_CPIE	Așteptările inflaționiste trimestriale a prețurilor la combustibili (%)
D4L_CPI_DEV	Deviațiile inflației de la țintă (p.p.)
II. ȘOCURI TRANZITORII	
SHK_L_GDP_GAP, SHK_CR_PREM SHK_L_CPI, SHK_DLA_CPIXFE, SHK_DLA_CPIE, SHK_DLA_CPIF SHK_L_S, SHK_RS_UNC, SHK_RS, SHK_DLA_S_TAR, SHK_D4L_CPI_TAR SHK_L_GDP_RW_GAP, SHK_RS_RW, SHK_DLA_CPI_RW, SHK_RR_RW_BAR SHK_RR_BAR, SHK_DLA_Z_BAR, SHK_PREM, SHK_DLA_GDP_BAR SHK_DLA_S_CROSS SHK_L_RWFOOD_GAP, SHK_DLA_RWFOOD_BAR, SHK_L_RWOIL_GAP, SHK_DLA_RWOIL_BAR SHK_DLA_RPF_BAR, SHK_DLA_RPXFE_BAR	
III. PARAMETRI	
b1, b2, b3, b4, b5 a1, a2, a3 a21, a22, a23 a31, a32 e1, g1, g2, g3 rho_D4L_CPI_TAR, rho_DLA_RPF_BAR, rho_DLA_RPXFE_BAR rho_SHKN_PREM, rho_DLA_Z_BAR, rho_RR_BAR rho_DLA_GDP_BAR rho_L_GDP_RW_GAP, rho_RS_RW rho_RR_RW_BAR, rho_DLA_CPI_RW rho_DLA_S_CROSS rho_L_RWFOOD_GAP, rho_DLA_RWFOOD_BAR rho_L_RWOIL_GAP, rho_DLA_RWOIL_BAR w_CPIE, w_CPIF, , w_CPIE, w_CPIA ss_D4L_CPI_TAR ss_RR_BAR, ss_DLA_Z_BAR, ss_DLA_GDP_BAR ss_DLA_CPI_RW, ss_RR_RW_BAR ss_DLA_RPF_BAR, ss_DLA_RPXFE_BAR ss_DLA_RWFOOD_BAR, ss_DLA_RWOIL_BAR	
IV. ECUAȚIILE TRANZITORII	
'Cererea agregată' $L_GDP_GAP = b1 * L_GDP_GAP\{-1\} - b2 * MCI + b3 * L_GDP_RW_GAP +$ $SHK_L_GDP_GAP;$ $MCI = b4 * (RR_GAP + CR_PREM) + (1 - b4) * (-L_Z_GAP);$ $CR_PREM = b5 * CR_PREM\{-1\} + (1 - b5) * (PREM - PREM\{-1\}) + SHK_CR_PREM;$	
'Prețuri'	

$DLA_CPIXFE = a1*DLA_CPIXFE\{-1\} + (1-a1)*DLA_CPIXFE\{1\} + a2*RMC + SHK_DLA_CPIXFE;$ $RMC = a3*L_GDP_GAP + (1-a3)*(L_Z_GAP - L_RPXFE_GAP);$ $DLA_CPIF = a21*DLA_CPIF\{-1\} + (1-a21)*DLA_CPIF\{1\} + a22*RMC_F + SHK_DLA_CPIF;$ $RMC_F = a23*(L_RWFOOD_GAP + L_Z_GAP - L_RPF_GAP) + (1-a23)*L_GDP_GAP;$ $DLA_CPIE = a31*DLA_CPIE\{-1\} + (1-a31)*DLA_CPIE\{1\} + a32*RMC_E + SHK_DLA_CPIE;$ $RMC_E = L_RWOIL_GAP + L_Z_GAP - L_RPE_GAP;$ $L_CPI = w_CPIE*L_CPIE + w_CPIF*L_CPIF + w_CPIA*L_CPIA + (1-w_CPIE - w_CPIF - w_CPIA)*L_CPIXFE + SHKN_L_CPI;$
<p>'UIP'</p> $L_S = (1-e1)*L_S\{+1\} + e1*(L_S\{-1\} + 2/4*(D4L_CPI_TAR - ss_DLA_CPI_RW + DLA_Z_BAR)) + (-RS_UNC + RS_RW + PREM)/4 + SHK_L_S;$
<p>'Regula de politică monetară'</p> $RS_UNC = g1*RS_UNC\{-1\} + (1-g1)*(RSNEUTRAL + g2*(D4L_CPI\{+3\} - D4L_CPI_TAR\{+3\}) + g3*L_GDP_GAP) + SHK_RS_UNC;$ $D4L_CPI_DEV = D4L_CPI\{+3\} - D4L_CPI_TAR\{+3\};$
<p>'Așteptări'</p> $E_DLA_CPIXFE = DLA_CPIXFE\{1\};$ $E_DLA_CPIF = DLA_CPIF\{1\};$ $E_DLA_CPIE = DLA_CPIE\{1\};$
<p>'Prețuri/rate de creștere'</p> $DLA_CPIXFE = 4*(L_CPIXFE - L_CPIXFE\{-1\});$ $DLA_CPI = 4*(L_CPI - L_CPI\{-1\});$ $DLA_S = 4*(L_S - L_S\{-1\});$ $DLA_GDP = 4*(L_GDP - L_GDP\{-1\});$ $DLA_GDP_BAR = 4*(L_GDP_BAR - L_GDP_BAR\{-1\});$ $DLA_Z = 4*(L_Z - L_Z\{-1\});$ $DLA_CPIE = 4*(L_CPIE - L_CPIE\{-1\});$ $DLA_CPIF = 4*(L_CPIF - L_CPIF\{-1\});$ $D4L_CPI = L_CPI - L_CPI\{-4\};$ $D4L_CPIXFE = L_CPIXFE - L_CPIXFE\{-4\};$ $D4L_CPIF = L_CPIF - L_CPIF\{-4\};$ $D4L_CPIE = L_CPIE - L_CPIE\{-4\};$ $D4L_S = L_S - L_S\{-4\};$ $D4L_GDP = L_GDP - L_GDP\{-4\};$
<p>'Tendințe'</p> $DLA_Z_BAR\{+1\} = RR_BAR - RR_RW_BAR - PREM + SHKN_PREM;$ $SHKN_PREM = rho_SHKN_PREM*SHKN_PREM\{-1\} + SHK_PREM;$ $DLA_Z_BAR = rho_DLA_Z_BAR*DLA_Z_BAR\{-1\} + (1 - rho_DLA_Z_BAR)*ss_DLA_Z_BAR + SHK_DLA_Z_BAR;$ $L_Z_BAR = L_Z_BAR\{-1\} + DLA_Z_BAR/4;$ $RR_BAR = rho_RR_BAR*RR_BAR\{-1\} + (1-rho_RR_BAR)*ss_RR_BAR + SHK_RR_BAR;$ $DLA_GDP_BAR = rho_DLA_GDP_BAR*DLA_GDP_BAR\{-1\} + (1 - rho_DLA_GDP_BAR)*ss_DLA_GDP_BAR + SHK_DLA_GDP_BAR;$
<p>'Blocul sectorului extern'</p>

$L_GDP_RW_GAP = \rho_{L_GDP_RW_GAP} * L_GDP_RW_GAP\{-1\} +$
 $SHK_L_GDP_RW_GAP;$
 $RS_RW = \rho_{RS_RW} * RS_RW\{-1\} + (1 - \rho_{RS_RW}) * (RR_RW_BAR +$
 $DLA_CPI_RW) + SHK_RS_RW;$
 $RR_RW = RS_RW - DLA_CPI_RW;$
 $RR_RW_BAR = \rho_{RR_RW_BAR} * RR_RW_BAR\{-1\} + (1 -$
 $\rho_{RR_RW_BAR}) * ss_RR_RW_BAR + SHK_RR_RW_BAR;$
 $RR_RW_GAP = RR_RW - RR_RW_BAR;$
 $DLA_CPI_RW = \rho_{DLA_CPI_RW} * DLA_CPI_RW\{-1\} + (1 -$
 $\rho_{DLA_CPI_RW}) * ss_DLA_CPI_RW + SHK_DLA_CPI_RW;$
 $L_CPI_RW = L_CPI_RW\{-1\} + DLA_CPI_RW/4;$

$DLA_WOIL = 4 * (L_WOIL - L_WOIL\{-1\});$
 $D4L_WOIL = L_WOIL - L_WOIL\{-4\};$
 $L_RWOIL = L_WOIL - L_S_CROSS - L_CPI_RW;$
 $L_RWOIL = L_RWOIL_BAR + L_RWOIL_GAP;$
 $DLA_RWOIL_BAR = \rho_{DLA_RWOIL_BAR} * DLA_RWOIL_BAR\{-1\} + (1 -$
 $\rho_{DLA_RWOIL_BAR}) * (ss_DLA_RWOIL_BAR) + SHK_DLA_RWOIL_BAR;$
 $DLA_RWOIL_BAR = 4 * (L_RWOIL_BAR - L_RWOIL_BAR\{-1\});$
 $L_RWOIL_GAP = \rho_{L_RWOIL_GAP} * L_RWOIL_GAP\{-1\} +$
 $SHK_L_RWOIL_GAP;$

$L_RWFOOD = L_WFOOD - L_S_CROSS - L_CPI_RW;$
 $L_RWFOOD = L_RWFOOD_BAR + L_RWFOOD_GAP;$
 $DLA_RWFOOD_BAR = \rho_{DLA_RWFOOD_BAR} * DLA_RWFOOD_BAR\{-1\} + (1 -$
 $\rho_{DLA_RWFOOD_BAR}) * (ss_DLA_RWFOOD_BAR) +$
 $SHK_DLA_RWFOOD_BAR;$
 $DLA_RWFOOD_BAR = 4 * (L_RWFOOD_BAR - L_RWFOOD_BAR\{-1\});$
 $L_RWFOOD_GAP = \rho_{L_RWFOOD_GAP} * L_RWFOOD_GAP\{-1\} +$
 $SHK_L_RWFOOD_GAP;$
 $DLA_WFOOD = 4 * (L_WFOOD - L_WFOOD\{-1\});$
 $D4L_WFOOD = L_WFOOD - L_WFOOD\{-4\};$

V. VARIABLE OBSERVABILE

$OBS_L_GDP, OBS_L_S, OBS_L_CPI, OBS_RS, OBS_L_CPIXFE, OBS_L_CPIF,$
 $OBS_L_CPIE, OBS_L_CPI_RW, OBS_RS_RW, OBS_L_WFOOD, OBS_L_WOIL$
 $OBS_L_S_CROSS, OBS_L_GDP_RW_GAP, OBS_D4L_CPI_TAR,$
 $OBS_L_GDP_BAR$
 $OBS_L_Z_BAR, OBS_RR_BAR, OBS_L_RWFOOD_BAR, OBS_L_RWOIL_BAR$
 $OBS_L_RPE_GAP, OBS_RR_RW_BAR$

VI. ECUATIILE DE MĂSURARE (corectoare)

$OBS_L_GDP = L_GDP;$
 $OBS_L_S = L_S;$
 $OBS_L_CPI = L_CPI;$
 $OBS_RS = RS;$
 $OBS_L_CPI_RW = L_CPI_RW;$
 $OBS_RS_RW = RS_RW;$
 $OBS_L_CPIXF = L_CPIXFE;$
 $OBS_L_CPIF = L_CPIF;$
 $OBS_L_CPIE = L_CPIE;$
 $OBS_L_WFOOD = L_WFOOD;$

OBS_L_WOIL = L_WOIL;
OBS_L_GDP_RW_GAP = L_GDP_RW_GAP;
OBS_D4L_CPI_TAR = D4L_CPI_TAR;
OBS_RR_RW_BAR = RR_RW_BAR;
OBS_L_GDP_BAR = L_GDP_BAR;
OBS_L_Z_BAR = L_Z_BAR;
OBS_RR_BAR = RR_BAR;
OBS_L_RWFOOD_BAR = L_RWFOOD_BAR;
OBS_L_RWOIL_BAR = L_RWOIL_BAR;
OBS_L_RPE_GAP = L_RPE_GAP;

Sursa: Elaborat de autor în baza literaturii [7]

Codurile pentru dezvoltarea modelului factorului dinamic DFM pentru evaluare timpurie a evoluției a activității economice cu ajutorul aplicației GAUSS

```

new;
format/rd 10,3;
library optmum,pgraph;
graphset;optset;
#include optmum.ext;
_opalgr=2;_opmiter=500;__output=2;_oprteps=0;
_pcolor=4|3;_pltype=6;_opgtol=1e-5;
_pmcolor=0|0|1|1|1|0|0|15;
pqgwin many;
/*+++++
Adjust any of the following to control specification desired
+++++*/
f10=0;mira=0;f7=0;hs=0;H=0;
va=1; @ va is the vare of rnd number to fill unobseved data@
vfq=1; @ var of factor error @
@lag length of the monthly-annual series@
pphi=2; @ pphi is the max lag length
note: p, q1, and q2 <=pphi @
nk=pphi+1; @ nk is the first observation for which the
likelihood will be evaluated @
vector=(1/3)|(2/3)|1|(2/3)|(1/3);
/*+++++
load variables in cols
+++++*/
indica=xlsreadm("dataMD.xls","b2",1,"");
gg=selif(indica[:,1],indica[:,1].ne999999);
megdp=meanc(gg);
stdgdp=stdc(gg);
gg=selif(indica[:,2],indica[:,2].ne999999);
meind1=meanc(gg);
stdind1=stdc(gg);
gg=selif(indica[:,3],indica[:,3].ne999999);
meind2=meanc(gg);
stdind2=stdc(gg);
gg=selif(indica[:,4],indica[:,4].ne999999);
meind3=meanc(gg);
stdind3=stdc(gg);
gg=selif(indica[:,5],indica[:,5].ne999999);
meind4=meanc(gg);
stdind4=stdc(gg);
/*+++++
Fill unobserved and standardize
+++++*/
indica=standard(indica);
indica2=relleno(indica,1);
y=indica2;
ny=cols(y);

```



```

capt=rows(y);
pnk=18;
    @ pnk is the dimension of the state space (B) @
captst=capt-pphi;    @ captst is the effective sample size @
yv=y[nk:capt,];
index=(indica[nk:capt,1:cols(indica)].ne99999);
/*+++++
    Initial parameters' values
+++++*/
let startval=
0.267
0.497
0.604
0.430
0.381
0.423
0.255
0.694
-0.576
0.197
0.521
-0.196
-0.159
-0.423
-0.222
-0.156
-0.003
0.252
0.502
0.514
0.741
0.873
;
nth=rows(startval); @ nth is number of parameters to be estimated @
Filter=zeros(captst,pnk); @ Filter inferences @
/*+++++
    Use Gauss numerical optimizer
+++++*/
{x,ff,gg,pana}=optprt(optmum(&ofn,startval));
forecast=zeros(5,rows(filter));
i=1;
do until i>rows(filter);
forecast[:,i]=h*filter[i,:];
i=i+1;
endo;
forecast2=forecast';
gdp=forecast2[:,1]*stdgdp+megdp;
ind1=forecast2[:,2]*stdind1+meind1;
ind2=forecast2[:,3]*stdind2+meind2;
ind3=forecast2[:,4]*stdind3+meind3;

```

```

ind4=forecast2[.,5]*stdind4+meind4;
gdp~ind1~ind2~ind3~ind4;
/*+++++
SOME PROCEDURES HERE
+++++
*/
proc releno(data,va);
  local rd,data2,j,i,cd;
  rd=rows(data);
  cd=cols(data);
  data2=va*rndn(rd,cd);
  j=1;
  do while j<=cd;
    i=1;
    do while i<=rd;
      if data[i,j] ne 99999;
        data2[i,j]=data[i,j];
      endif;
      i=i+1;
    endo;
    j=j+1;
  endo;
  retp(data2);
endp;
proc standard(data);
  local data2,datajm,dataj,i,j,datajst;
  data2=data;
  j=1;
  do while j<=cols(data);
    dataj=selif(data[.,j],data[.,j].ne99999);
    datajm=meanc(dataj);
    datajst=stdc(dataj);
    i=1;
    do while i<=rows(data);
      if data[i,j] ne 99999;
        data2[i,j]=(data[i,j]-datajm)/datajst;
      endif;
      i=i+1;
    endo;
    j=j+1;
  endo;
  retp(data2);
endp;
/*-----
Procedure to compute likelihood function
-----*/
proc ofn(th);
  local like,beta00,P00,it,beta10,beta11,n10,fun,Hit,mit,Rit,
  R,Q,F,P10,K,P11,W;
  {R,Q,H,F}=matrices(th);

```

```

beta00=zeros(pnk,1);
P00=eye(pnk);
like=zeros(captst,1);
it=1; @ kalman filter iterations @
do while it<=captst;
    Hit=index[it,.]'.*H;
    Rit=diagrv(zeros(ny,ny),(1-index[it,.]'.*R);
    beta10=F*beta00; @ Prediction equations @
    P10=F*P00*F'+Q;
    n10=Yv[it,.]'-(Hit*beta10); @ forecast error @
    F10=Hit*P10*Hit'+Rit;
    like[it]=-0.5*(ln(2*pi*det(F10))+n10'inv(F10)*n10);
    K=P10*Hit'inv(F10); @ Kalman gain @
    beta11=beta10+K*n10; @ Updating equations @
    filter[it,]=beta11';
    P11=P10-K*Hit'*P10;
    beta00=beta11;P00=P11;
    it=it+1;
endo;
fun=-(sumc(like));
retp(fun);
endp;
/*-----
Procedure to obtain Kalman matrices
-----*/
proc(4)=matrices(z);
local Rs,Qs,Fs,Hs,h2,z0,z1,z2,z3,z4,f1,f2,f3,f4,f5,f6,f1a,f2a,f3a,f4a,f5a,f6a,h01,z5;
Rs=ones(5,1);
h01=vector'*z[1]~vector'~zeros(1,8);
h2=
(1~0~0~0~0~0~0~0)|
(0~0~1~0~0~0~0~0)|
(0~0~0~0~1~0~0~0)|
(0~0~0~0~0~0~1~0);
Hs=z[2:5]~zeros(4,9)~h2;
hs=h01|hs;
z0=z[6:7];
z1=z[8:9];
z2=z[10:11];
z3=z[12:13];
z4=z[14:15];
z5=z[16:17];
F1=z0'~zeros(1,16);
f1a=eye(4)~zeros(4,14);
F2=zeros(1,5)~z1'~zeros(1,11);
f2a=zeros(4,5)~eye(4)~zeros(4,9);
F3=zeros(1,10)~z2'~zeros(1,6);
f3a=zeros(1,10)~1~zeros(1,7);
F4=zeros(1,12)~z3'~zeros(1,4);
f4a=zeros(1,12)~1~zeros(1,5);

```

```

F5=zeros(1,14)~z4'~zeros(1,2);
f5a=zeros(1,14)~1~zeros(1,3);
F6=zeros(1,16)~z5';
f6a=zeros(1,16)~1~zeros(1,1);
Fs=F1|f1a|F2|F2a|F3|f3a|f4|f4a|f5|f5a|f6|f6a;
z2=(vfq|0|0|0|z[18]|0|0|0|z[19]|0|z[20]|0|z[21]|0|z[22]|0);
z2=abs(z2);
    Qs=diagrv(eye(18),z2);
    retp(Rs,Qs,Hs,Fs);
endp;
end;

```

Sursa: Elaborat de autor în baza literaturii

Codurile pentru dezvoltarea modelelor de prognoză pentru inflația de bază și prețurile produselor alimentare cu ajutorul aplicația de calcul EViews

```

close monthly

'2]Load of database
'a) load workfile "Demetra_Results_fa" from excel file into new workfile "monthly"
wfopen(wf=monthly) "D:\Desktop\Doctorat 2021\baza.xlsx" range="L"

'-----
'set first forecasted period !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
%ssample = "2021m8" ""first forecasted period
'-----

'6] for given list of variables calculate
for %y core_sa mdl_usd mdl_eur core food
  genr l_{%y} = log({%y})*100          ' a/ natural logarithms ... l_
  genr dl_{%y} = (l_{%y} - l_{%y}(-1)) ' b/ m-o-m inflation/growth
  genr d12l_{%y} = (l_{%y} - l_{%y}(-12)) ' c/ y-o-y inflation/growth ... d12l_
next

smpl 2014:1 2021:7
equation b_core.ls dl_core_sa c dl_core_sa(-1) dl_core_sa(-2)
(0.35*dl_mdl_eur+0.65*dl_mdl_usd) acciz_tigari
equation a_food.ls dl_food c dl_food(-1) (0.4*dl_mdl_usd(-2)+0.6*dl_mdl_usd(-3)) @seas(4)
@seas(6) @seas(7) @seas(8) @seas(10)

for !i = 0 to 2 step 1
smpl %ssample+!i %ssample+!i
b_core.forecast fc_dl_core_sa
l_core_sa.fill(s) l_core_sa(-1) + fc_dl_core_sa
dl_core_sa.fill(s) fc_dl_core_sa
next

for !i = 0 to 2 step 1
smpl %ssample+!i %ssample+!i
a_food.forecast fc_dl_food
l_food.fill(s) l_food(-1) + fc_dl_food
dl_food.fill(s) fc_dl_food
next

smpl 2021:8 2021:10
genr fc_dl_core=fc_dl_core_sa+factor


graph a_core_food.line fc_dl_core_sa fc_dl_core fc_dl_food
show a_core_food


```

Sursa: Elaborat de autor

Certificate de implementare a rezultatelor cercetării

A.5.1 Certificat de implementare a rezultatelor cercetării eliberat de Banca Națională a Moldovei





Banca Națională a Moldovei

07-04415/195/3693
09. DEC. 2021

CERTIFICAT

de implementare a rezultatelor investigațiilor științifice în cadrul tezei de doctor la specialitatea 523.02 - Statistică economică, cu tema „Utilizarea metodelor statistice și econometrice în fundamentarea politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor”, elaborată de Mija Simion, conducător științific: dr. prof. univ. Ion Pârțachi

Rezultatele cercetărilor științifice reflectate în teza de doctor cu tema „Utilizarea metodelor statistice și econometrice în fundamentarea politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor”, autor Mija Simion, prezintă un interes deosebit din perspectiva valorii teoretice și aplicative. Lucrarea nominalizată reprezintă rezultatul unor investigații științifice complexe cu un caracter de originalitate și inovație, este o lucrare de cercetare științifică integră, dedicată cercetării instrumentarului statistic și econometric utilizat prin prisma politicii monetare.


Relevanța cercetării derivă din dinamica și complexitatea aspectelor economice actuale, care la nivel mondial, dar și în cazul particular al Republicii Moldova, cunoaște o dezvoltare dinamică continuă, marcată de semnificative riscuri și incertitudini. Riscurile aferente, fiind în mare măsură imprevizibile, iar stabilitatea cadrului economic, și anume stabilitatea prețurilor, este o provocare colosală și actuală mereu.

Cercetarea realizată de autor are o valoare aplicativă considerabilă și anume:


- dezvoltarea unui model de stabilire a interdependențelor dintre indicatorii macroeconomici relevanți, prin prisma politicii monetare;
- dezvoltarea tehnicilor de estimare a efectelor de runda a doua asupra inflației de bază;
- dezvoltarea de modele econometrice de prognoză pe termen scurt a prețurilor;
- dezvoltarea de tehnici de modelare și estimare a situației curente privind activitatea economică, prin indicatori de sentiment.

Rezultatele cercetării efectuate în cadrul tezei au la bază și experiența de economist a domnului Simion Mija, salariat cu o vechime de 12 ani în cadrul Departamentului Politică Monetară a Băncii Naționale a Moldovei. Apreciem înalt contribuția autorului la dezvoltarea instrumentarului statistic și econometric utilizat în fundamentarea politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor.

Reieșind din cele expuse, apreciem pozitiv teza de doctor la specialitatea 523.02 -Statistică economică, cu tema „Utilizarea metodelor statistice și econometrice în fundamentarea politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor” și considerăm rezultatele cercetării de o importanță științifică și practică semnificativă.



Vladimir MUNTEANU
Prim-viceguvernator





Adresa: Bulevardul Grigore Vieru nr. 1, MD-2005, Chișinău, Republica Moldova
Tel: (+373) 22 822 606, Fax: (+373) 22 220 591, email: official@bnm.md, web: www.bnm.md

A.5.2 Certificat de implementare a rezultatelor cercetării eliberat de Academia de Studii Economice din Moldova

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA		MINISTRY OF EDUCATION AND RESEARCH OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA
ACADEMIA DE STUDII ECONOMICE DIN MOLDOVA		ACADEMY OF ECONOMIC STUDIES OF MOLDOVA
Str. Mitropolit G. Bănulescu-Bodoni, 61 MD – 2005, Chișinău Tel. (022) 22-41-28, fax 22-19-68 www.ase.md anticamera@ase.md		61, Mitropolit G. Banulescu-Bodoni Street Chisinau, MD – 2005, Tel. (022) 22-41-28; fax (022) 22-19-68 www.ase.md anticamera@ase.md
08.12.21 nr. 02/1124 La nr. _____ din _____		
CERTIFICAT		
de implementare a rezultatelor investigațiilor științifice realizate în procesul de elaborare a tezei de doctor cu tema „Utilizarea metodelor statistice și econometrice în fundamentarea politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor”, specialitatea 523.02 Statistică economică, autor Mija Simion, conducător științific: dr. prof. univ. Ion Pârțachi		
<p>Rezultatele cercetărilor științifice obținute în procesul elaborării tezei de doctor cu tema „Utilizarea metodelor statistice și econometrice în fundamentarea politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor”, elaborată de către Mija Simion, în cadrul departamentului „Econometrie și Statistică Economică” al Academiei de Studii Economice a Moldovei, prezintă un interes teoretic și aplicativ sporit și pot fi utilizate în procesul de instruire a studenților și masteranzilor la ciclul I, ciclul II și ciclul III de studii universitare:</p> <ul style="list-style-type: none">- ciclul I, licență, facultatea „Tehnologii Informaționale și Statistică Economică”, la disciplinele: „Econometrie”, „Statistică”;- ciclul II, masterat, disciplină: „Econometrie financiară și previziune”;- ciclul III, doctorat, disciplinele: „Econometrie avansată”, „Metode statistice avansate”. <p>Totodată, teza de doctor constituie un suport bibliografic important la elaborarea lucrărilor de licență, tezelor de master și tezelor de doctorat cu tematica conectată la domeniul metodelor statistice și econometrice în fundamentarea politicii monetare.</p>		
Prim-prorector, Prorector cu activitate didactică, dr. hab., prof. univ.	 	Ala COTELNIC

A.5.3 Certificat de implementare a rezultatelor cercetării eliberat de Departamentul Politică Monetară a Băncii Naționale a Moldovei



 | **Banca Națională a Moldovei**

Nr. 04-01110/201692 "8" decembrie 2021

CERTIFICAT
**de implementare a rezultatelor investigațiilor științifice în cadrul
tezei de doctor la specialitatea 523.02 - Statistică economică, cu tema „Utilizarea metodelor
statistice și econometrice în fundamentarea politicii monetare orientată spre stabilitatea
prețurilor”, elaborată de Mija Simion, conducător științific: dr. prof. univ. Ion Pârțachi**

Prin prezentul certificat confirmăm că domnul Simion Mija, activând în cadrul Departamentului Politică Monetară și totodată fiind doctorand în cadrul Academiei de Studii Economice a Moldovei a participat permanent în activitatea de analiză și prognoză macroeconomică și a contribuit substanțial la îmbunătățirea și dezvoltarea instrumentarului statistico-econometric al subdiviziunii, fapt regăsit și în cercetarea elaborată în cadrul doctoratului.



Ca urmare, la finele lunii septembrie 2021 a prezentat conducerii Departamentului Politică Monetară al Băncii Naționale a Moldovei rezultatele cercetării efectuate în cadrul tezei elaborate pentru obținerea titlului de doctor în științe economice, cu tema "*Utilizarea metodelor statistice și econometrice în fundamentarea politicii monetare orientată spre stabilitatea prețurilor*".

Materialul prezentat, privind instrumentarul statistic și econometric utilizat prin prisma politicii monetare, este bine structurat, reprezintă rezultatul unor cercetări științifice complexe cu un caracter original și inovativ.

Tehnicile de analiză elaborate cu ajutorul limbajelor de programare Matlab, EViews și Gauss prezintă interes atât teoretic, cât și practic, iar dezvoltarea unui model de stabilire a interdependențelor dintre indicatorii macroeconomici relevanți, prin prisma politicii monetare, tehnicile de prognoză a prețurilor, indicatorul de sentiment cu privire la activitatea economică, estimarea efectelor de runda a doua asupra inflației de bază, prezintă o valoare aplicativă considerabilă.

Rezultatele cercetării sunt susținute de activitatea practică și de experiența domnului Simion Mija, pe întreaga perioadă a studiilor de doctorat, în cadrul Departamentului politică monetară al BNM. Spiritul inovativ și dorința de cunoaștere a cercetătorului a contribuit, atât la înțelegerea aprofundată a metodologiilor și conceptelor fundamentale privind cadrul de politică monetară, cât și la aspecte practice de implementare și dezvoltare.

În contextul celor menționate, apreciem pozitiv teza de doctor, și considerăm că rezultatele cercetării efectuate și prezentate în cadrul tezei de domnul Simion Mija sunt de real interes practic, și vin să susțină promovarea cunoașterii cadrului de politică monetară.

Dr. conf. univ. Radu CUHAL
Director, Departamentul Politică Monetară

Adresă: Bulevardul Grigore Vieru nr. 1, MD-2005, Chișinău, Republica Moldova
Tel: (+373) 22 822 606, Fax: (+373) 22 220 591, email: official@bnm.md, web: www.bnm.md

Declarația privind asumarea răspunderii

Subsemnatul, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice.

Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

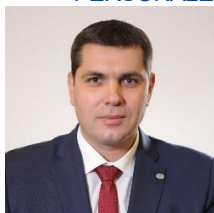
Mija Simion



Data: 03.09.2021

CURRICULUM VITAE AL AUTORULUI

INFORMAȚII PERSONALE



Simion Mija

📍 m. Chișinău, MD-2001, Republica Moldova

☎ + (373) 69131207

✉ simionmija@gmail.com; mija.simion@ase.md

Sexul M | Data nașterii 10/10/1988 | Naționalitatea MDA, ROU

- Experiență în analiza politicii monetare;
- Experiență în modelare și prognoză;
- Rapoarte și algoritmi în aplicația MATLAB;
- Experiență ca formator și asistent universitar pe subiecte de statistică și econometrie;

EXPERIENȚA PROFESIONALĂ

01.2020-prezent **Asistent universitar, Departamentul Econometrie și Statistică Economică**
Academia de Studii Economice din Moldova, str. Bănulescu-Bodoni 61, MD-2005,
Chișinău, RM, www.ase.md

- Statistică;
- Econometrie;

Tipul sau sectorul de activitate Universitate - activitate didactică

12.2009-prezent **Economist, Economist principal**

Banca Națională a Moldovei, Departamentul Politică Monetară, str. Grigore Vieru 1, MD-2005, Chișinău, RM, www.bnm.md

- Dezvoltarea instrumentarului de prognoză pe termen mediu a inflației;
- Elaborarea prognozei inflației pe termen mediu;
- Prezentarea compartimentelor respective către Comitetul executiv al BNM pentru fundamentarea deciziilor de politică monetară.

Tipul sau sectorul de activitate Politică monetară - diagnosticare și analiză macroeconomică

EDUCAȚIE ȘI FORMARE

11.2013 – 05.2014 **Vizită de studiu (Școala doctorală ASEM) în cadrul
Programului Erasmus al Comisiei Europene**

Departamento Fundamentos del Analisis Economico, Universitatea Alicante, Alicante,
Spania, www.ua.es

Coordonator: **Gabriel Perez QUIROS**

- Macro econometrie; filtrul Kalman, modele autoregresive;
- Analiza seriilor de timp;

11.2011 - prezent **Studii de doctorat**

Școala Doctorală a ASEM, Academia de Studii Economice din Moldova, str. Bănulescu-
Bodoni 61, MD-2005, Chișinău, RM, www.ase.md

Tema tezei: **Utilizarea metodelor statistice și econometrice în fundamentarea politici
monetare orientată spre stabilitatea prețurilor**

Coordonator: **dr. prof. univ. Ion PÎRȚACHI**

- Econometrie aplicată;
- Prognoza și analiza seriilor de timp;
- Macro și microeconomie avansată;

09.2009 – 07.2011 **Studii de masterat**

Școala Masterală de Excelență în Economie și Business, Statistică și Econometrie Aplicată,
Academia de Studii Economice din Moldova, str. Bănulescu-Bodoni 61, MD-2005,
Chișinău, RM, www.ase.md

- Metode statistice avansate;

- Econometrie;
- Analiză multifactorială;
- Analiza statistică bancară și în sectorul financiar;

09.2006 – 07.2009 **Studii de licență**
 Facultatea Cibernetică Statistică și Informatică Economică, Statistică și previziune economică, Academia de Studii Economice din Moldova, str. Bănulescu-Bodoni 61, MD-2005, Chișinău, RM, www.ase.md

- Sistemul conturilor naționale
- Micro și macroeconomie
- Previziunea vânzărilor

CURSURI/SEMINAR E

20.11 – 04.12.2019 **Intermediate Time-Series Analysis (curs online)**
 Centrul de Excelență în Finanțe, Ljubljana, Slovenia

01.10 – 12.10.2018 **Model-Based Monetary Policy Analysis and Forecasting**
 Fondul Monetar Internațional și Institutul asociat din Viena, Viena, Austria

04.02 – 16.02. 2018 **Inflation Forecasting and Monetary Policy**
 STUDY CENTRE GERZENSEE, Fondat de Swiss National Bank, Gerzensee, Switzerland
<http://www.szgerzensee.ch/courses/central-bankers/yearbook/2018/>

06.11 – 10.11.2017 **Macrofinancial modelling and analysis**
 Centre for Central Banking Studies, Bank of England, Londra, Marea Britanie

05.12 – 16.12.2016 **The Use of DSGE Models in the Policy-Making Process**
 Fondul Monetar Internațional și Institutul asociat din Viena, Viena, Austria

24.05 – 30.05.2015 **Fiscal training seminar**
 OGRResearch srl, Praga, Republica Cehă

25.05 – 29.05.2015 **Advanced macroeconomic forecasting**
 Fondul Monetar Internațional și Institutul asociat din Viena, Viena, Austria

06.04 – 17.04.2015 **Macroeconomic diagnostics**
 Fondul Monetar Internațional și Institutul asociat din Viena, Viena, Austria

18.06 – 29.06.2012 **Macroeconomic modelling and afferent software applications (Matlab)**
 OGRResearch srl, Praga, Republica Cehă

07.05 – 18.05.2012 **Macroeconomic forecasting**
 Fondul Monetar Internațional și Institutul asociat din Viena, Viena, Austria

05.03 – 16.03.2012 **Macro-fiscal modelling and analysis**
 Fondul Monetar Internațional și Institutul asociat din Viena, Viena, Austria

20.02 – 24.02.2012 **Modelling and Forecasting**
 Deutsche Bundesbank, Frankfurt, Germania

20.08 – 03.09.2011 **Monetary Policy Analysis**
 Fondul Monetar Internațional și Institutul asociat din Viena, Viena, Austria

09.05 – 20.05.2011 **Monetary and Exchange Rate Policy**
 Fondul Monetar Internațional și Institutul asociat din Viena, Viena, Austria

08.12 – 10.12.2010 **Monetary Policy and Monetary Statistics**
 Banca Națională a Poloniei, Varșovia, Polonia

08.11 – 16.11.2010 **Membru al grupului: Bilateral technical assistance in inflation target strategy**
 Banca Națională a României, București, Romania

COMPETENTE
PERSONALE

Limba maternă Română

Alte limbi străine cunoscute	INTELEGERE		VORBIRE		SCRIERE
	Ascultare	Citire	Participare la conversație	Discurs oral	
Limba engleză	C1	C1	C1	C1	C1
Limba rusă	B2	B2	B2	B2	B2
Limba spaniolă	B1	B1	B1	B1	B1

Niveluri: A1/A2: Utilizator elementar - B1/B2: Utilizator independent - C1/C2: Utilizator experimentat
[Cadru european comun de referință pentru limbi străine](#)

Competențe de comunicare
Competențe
organizaționale/manageriale
Competențe digitale

- bune competențe de comunicare dobândite prin experiența proprie de asistent universitar
- leadership (Vicepreședinte al Comitetului Sindical al BNM)

- Matlab
- Gauss
- EViews
- Demetra
- SPSS
- Microsoft Office

Permis de conducere

Categoria B

INFORMATII
SUPLIMENTARE

Afilieri

Membru fondator al **Asociației Econometrie și Statistică din Moldova**