

УДК 338.23:336.74: 330.43

DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-1-46>**Пілько А.Д.**кандидат економічних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника»**Крамар В.Р.**магістр
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника»**Pilko Andriy**

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

Kramar Vitalii

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МОНЕТАРНОЇ ПОЛІТИКИ НА ОСНОВІ СИСТЕМ ОДНОЧАСНИХ СТРУКТУРНИХ РІВНЯНЬ

ANALYSIS AND PROGNOSING MONETARY POLICY PARAMETERS BASED ON SIMULTANEOUS STRUCTURAL EQUATION SYSTEMS

Важливою передумовою реалізації ефективної монетарної політики за умов режиму інфляційного таргетування є здатність центрального банку адекватно прогнозувати основні макроекономічні параметри та моделювати різні сценарії розвитку монетарної політики. У дослідженні продемонстровано результати аналізу переваг та недоліків існуючих підходів до моделювання динаміки та прогнозування параметрів монетарної політики. Результати даного аналізу засвідчили неспроможність домінуючого на даний час підходу до прогнозування параметрів монетарної політики DSGE-моделювання ефективно вирішувати поставлені завдання. Виходячи із цього, запропоновано методику моделювання динаміки основних параметрів монетарної політики НБУ, яка дає змогу ідентифікувати напрям і лаг причинно-наслідкових зв'язків між ними. Запропонована методика може стати основою для доповнення існуючої системи аналізу та макроекономічного прогнозування.

Ключові слова: монетарна політика, моделювання, структурна економетрична модель, показник.

Важной предпосылкой реализации эффективной монетарной политики в условиях режима инфляционного таргетирования является способность центрального банка адекватно прогнозировать основные параметры и моделировать различные сценарии развития монетарной политики. В исследовании продемонстрированы результаты анализа преимуществ и недостатков существующих подходов к моделированию динамики и прогнозированию параметров монетарной политики. Результаты данного анализа показали несостоятельность доминирующего в настоящее время подхода к прогнозированию параметров монетарной политики DSGE моделирования эффективно решать поставленные задачи. Исходя из этого, предложена методика моделирования динамики основных параметров монетарной политики НБУ, которая позволяет идентифицировать направление и лаг причинно-следственных связей между ними. Предложенная методика может стать основой для дополнения существующей системы анализа и макроэкономического прогнозирования.

Ключевые слова: монетарная политика, моделирование, структурная эконометрическая модель, показатель.

An important prerequisite for the implementation of effective monetary policy under the conditions of inflation targeting is the ability of the central bank to adequately predict the basic macroeconomic parameters and to simulate different scenarios of monetary policy development. The study shows the results of the analysis of the advantages and disadvantages of existing approaches to modeling dynamics and forecasting monetary policy parameters. The results of this analysis testify to the inability of the currently dominant approach to forecasting monetary policy parameters of DSGE modeling to effectively solve the tasks. On this basis, we propose a technique for modeling the dynamics of the main parameters of the NBU's monetary policy, which allows to identify the direction and lag of cause and effect

relationships between them. Based on the Granger test, the direction of causality between the selected indicators was identified. The lag duration was determined using corrected Akaike Information Criteria (AICc) method, which is adapted for small samples. As the results of the comparison of actual data with predictive data and predictive values of macroeconomic indicators showed, the application of the capabilities of applied econometric tools, in particular, systems of simultaneous structural equations to solve the problem of macroeconomic modeling and forecasting, allowed to obtain competitive scientific results. Further development of research towards the use of managed parameters as exogenous variables, the use of autoregressive values of endogenous variables, the use of dummy variables to describe such qualitative changes as changes in the political sphere, changes in the institutional environment and other qualitative changes will allow qualitatively new approaches monetary and macroeconomic policy management tasks. The use of non-linear trends, the inclusion in the block structure of important sectors of the economy in today's realities, as well as the use of a wider range of modern applied tools will allow to complement the macroeconomic modeling tools of and NBU monetary policy.

Key words: monetary policy, modeling, structural econometric model, index.

Постановка проблеми. Тренди розвитку світової економіки, а також переважної більшості національних економік, які спостерігаються протягом останнього десятиліття, продемонстрували фактичну неспроможність існуючих підходів ефективно вирішувати завдання прогнозування настання кризових періодів і макроекономічної дестабілізації, а також прогнозувати дієвість основних механізмів монетарної політики. Іншими словами, подальше застосування базового інструменту макроекономічного моделювання у центральних банках багатьох країн, а саме моделей класу DSGE (англ. Dynamic stochastic general equilibrium – динамічні стохастичні загальної рівноваги) більше не може забезпечувати ефективне вирішення завдань моделювання і прогнозування макроекономічних показників та ефективності заходів, спрямованих на оптимізацію монетарної політики центрального банку. Це змушує наукову спільноту переглянути доцільність подальшого застосування даних моделей. Здебільшого погляди науковців сходяться на тому, що поряд із проведеннями досліджень щодо вдосконалення DSGE-моделей слід також звернути увагу на використання інших класів моделей, зокрема структурних економетричних моделей. Ураховуючи це, виникає необхідність проведення дослідження використання SEM (англ. Structural econometric model – структурна економетрична модель) у реаліях вітчизняної економіки з урахуванням наявної статистичної бази та формування науково-методичних рекомендацій стосовно реалізації таких моделей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Світова фінансово-економічна криза посприяла формуванню активної критики щодо використання DSGE-моделей [1; 2]. Низка вчених, зокрема Саймон Рен-Льюїс у статті Ending the microfoundations hegemony [2], пропонує використовувати структурні економетричні моделі (SEM). На думку автора, SEM займають проміжне положення між DSGE- і VAR-моделями

за здатністю відтворювати динаміку макроекономічних показників [3, с. 29]. Також Девід Хендрі і Джон Мюллбауер у статті The future of macroeconomics macro theory and models at the Bank of England аналізують критику Лукаса, через яку інтерес наукової спільноти відійшов від SEM і яка посприяла створенню DSGE-моделей [4]. Суть висновків, які зробили автори [5, с. 30], полягає у тому що кризові події продемонстрували необхідність існування моделей, які ґрунтуються на емпіричному моделюванні, а не на спрощеній та нереалістичній теорії.

Окрім того, існують дослідження, які свідчать про обмеженість ефективного використання таких класичних правил монетарної політики, як правило Дж. Тейлора та його модифікацій, для реалізації монетарної політики НБУ [1]. Ураховуючи це, є доцільним дослідження використання інструментарію SEM як доповнення до існуючої базової моделі НБУ, яка вирішує низку завдань аналізу та прогнозування макроекономічних показників, на основі яких приймаються рішення щодо управління керованими параметрами монетарної політики.

Метою дослідження є висвітлення результатів проведених досліджень, спрямованих на розроблення інструментарію аналізу та прогнозування макроекономічних показників, на основі яких визначаються параметри монетарної політики.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати аналізу представлених у наукових роботах [6; 7] міркувань як вітчизняних, так і зарубіжних науковців дають змогу підсумувати визначення сутності монетарної політики як комплексу заходів із боку центрального банку або за його участю з метою макроекономічної стабілізації та формування довіри до національної валюти.

За допомогою монетарної політики центральні банки можуть стимулювати або стримувати ділову активність, що також назива-

ють політикою «дешевих грошей» і політикою «дорогих грошей» відповідно [8, с. 2; 9, с. 158]. Суть першого полягає у збільшенні грошової маси, що стимулює сукупний попит і, як результат, стимулює виробництво в умовах неповної зайнятості. Якщо ж економіка є «перегрітою», центральний банк може зменшити грошову пропозицію, що стримує сукупний попит і уповільнює темпи інфляції.

Для досягнення поставлених цілей центральні банки використовують набір стратегій, який також називають режимом таргетування. Кожен із режимів володіє своїми перевагами й недоліками. Прийнято виділяти такі базові режими [10, с. 766]: монетарного таргетування, таргетування обмінного курсу, інфляційне таргетування.

Постановою Правління НБУ від 18 серпня 2015 р. № 541 «Про основні засади грошово-кредитної політики на 2016–2020 роки» визначено основні напрями монетарної політики України на зазначений період. Дана постанова [11] передбачає перехід до режиму інфляційного таргетування, згідно з яким визначається, що низька і стабільна інфляція є одним із головних внесків у стале економічне зростання, який може бути забезпечений центральним банком. Цільовий орієнтир щодо річної зміни індексу цін нині встановлено 5% +/- 1 в.п., а головним інструментом для досягнення поставленої цілі є зміна облікової ставки. Згідно із Законом України «Про Національний банк» [12], облікова ставка НБУ – один із монетарних інструментів, за допомогою якого Національний банк України встановлює для банків та інших суб'єктів грошово-кредитного ринку орієнтир щодо вартості залучених та розміщених грошових коштів.

Слід зауважити, що однією з важливих передумов реалізації режиму інфляційного таргетування та успішної монетарної політики є спроможність центрального банку передбачити не лише інфляційний розвиток, а й володіти хорошим прогнозом основних макроекономічних індикаторів, пов'язаних із монетарною політикою [13].

Відповідно до цього, можна запропонувати такий варіант постановки завдання макроекономічного моделювання: сформулювати такий підхід, за якого можлива ідентифікація напряму і характеру причинно-наслідкових зв'язків між наявними у статистичних базах Державної служби статистики та НБУ макроекономічними показниками, визначити величину лагу впливу між цими показниками, сформулювати структурну модель на основі вибраних макроекономічних показників та ідентифікованих зв'язків між ними з метою як оцінки й аналізу ефективності поточної монетарної політики,

так і проектування сценаріїв макроекономічного розвитку в коротко- та середньостроковій перспективі задля формування параметрів монетарної політики, а також розширити існуючий інструментарій макроекономічного моделювання та прогнозування. При цьому такий підхід повинен відкривати перспективи до включення у кінцеву модель нових макроекономічних індикаторів, які можуть характеризувати критично важливі нові сектори економіки і слугувати фундаментом для подальших досліджень у даній сфері.

Практична реалізація представлених у роботі розрахунків передбачає використання програмного середовища статистичних обчислень R (RStudio), зокрема пакетів `systemfit`, `forecast`, `lmtest`, `mctest`, `GGally`.

Для розроблення моделі аналізу та прогнозування було вибрано з наявної статичної бази, представленої Державною службою статистики [14] та НБУ [15], множину показників, які відображають макроекономічну ситуацію у державі і наявні з 2014 р. У результаті виокремлено такі ендогенні, екзогенні, а також допоміжні змінні:

Ендогенні змінні:

RTE – облікова ставка НБУ, %;

INF – абсолютний приріст індексу споживчих цін до грудня попереднього року, база – 1 кв. 2014, %;

GDP – реальний ВВП на тисячу осіб, млн. грн;

ER – реальний офіційний курс гривні щодо долара середній за квартал, грн;

BAL – зведений баланс, млн. дол.;

UNP – рівень безробіття в Україні, тис. осіб;

ARR – заборгованість із виплати заробітної плати, реальна на кінець кварталу, млн. грн;

WGE – реальна середня квартальна заробітна плата, грн;

INV^d – прямі інвестиції, млн. дол.;

INV^p – портфельні інвестиції, млн. дол.;

ΔB – різниця між доходами та видатками Зведеного бюджету, млн. грн;

ΔE – чистий експорт, млн. дол.

Екзогенні змінні:

INF^{exp} – інфляційні очікування банків та підприємств на наступні 12 місяців, %;

TRN – грошові перекази в Україну з-за кордону, млн. дол.;

NDS – обсяг реалізації промислової продукції, реальний, млн. грн;

RTL – обсяг обороту роздрібною торгівлі, реальний, млн. грн;

XPN – реальні видатки Зведеного бюджету, млн. грн;

INC – реальні доходи Зведеного бюджету, млн. грн;

IMP – імпорт товарів і послуг, млн. дол.;

EXP – експорт товарів і послуг, млн. дол.

Допоміжні змінні:

T – тренд;

S – сезонні фіктивні змінні, які відображають різницю значень між першим кварталом і наступними.

На основі проведеного тесту Гранжера ідентифіковано напрям причинності між вибраними показниками. Тривалість лагу була визначена за допомогою методу усіх можливих регресій за скоригованим інформаційним критерієм Акаїке (англ. AIC), який є адаптованим для малих вибірок [16, с. 164]. Виходячи зі специфіки такого методу, для подальших досліджень можуть бути використані методи LASSO (англ. least absolute shrinkage and selection operator – найменшої абсолютної усадки та оператора вибору) [17, с. 219] або LARS (англ. least-angle regression – регресії найменшого кута). Результатом є така система одночасних структурних рівнянь:

$$\begin{aligned} RTE_t &= a_{12} * INF_t + a_{13} * GDP_t + b_{10} + \\ &+ b_{11} * INF_t^{exp} + d_{11} * T_{(1,t)} + \sum_{i=2}^4 d_{1i} * S_{(1i,t)} + u_1^i \\ INF_t &= a_{21} * RTE_{t-4} + a_{26} * UNP_{t-3} + b_{20} + \\ &+ b_{21} * INF_{t-4}^{exp} + d_{21} * T_{(2,t)} + \sum_{i=2}^4 d_{2i} * S_{(2i,t)} + u_2^i \\ GDP_t &= a_{34} * ER_{t-2} + a_{35} * BAL_{t-2} + a_{311} * \Delta B_{t-2} + b_{30} + \\ &+ b_{33} * NDS_t + b_{34} * RTL_t + d_{31} * T_{(3,t)} + \sum_{i=2}^4 d_{3i} * S_{(3i,t)} + u_3^i \\ ER_t &= a_{42} * INF_{t-4} + a_{45} * BAL_{t-3} + \\ &+ b_{40} + d_{41} * T_{(4,t)} + \sum_{i=2}^4 d_{4i} * S_{(4i,t)} + u_4^i \\ BAL_t &= a_{54} * ER_t + a_{59} * INV_t^d + a_{510} * INV_t^p + a_{512} * \\ &* \Delta E_t + b_{50} + d_{51} * T_{(5,t)} + \sum_{i=2}^4 d_{5i} * S_{(5i,t)} + u_5^i \\ UNP_t &= a_{67} * ARR_t + b_{60} + b_{61} * TRN_t + b_{65} * \\ &* XPN_{t-2} + d_{61} * T_{(6,t)} + \sum_{i=2}^4 d_{6i} * S_{(6i,t)} + u_6^i \\ ARR_t &= a_{78} * WGE_{t-2} + b_{70} + b_{75} * XPN_{t-1} + \\ &+ d_{71} * T_{(7,t)} + \sum_{i=2}^4 d_{7i} * S_{(7i,t)} + u_7^i \\ WGE_t &= a_{83} * GDP_t + b_{80} + b_{85} * XPN_{t-1} + \\ &+ d_{81} * T_{(8,t)} + \sum_{i=2}^4 d_{8i} * S_{(8i,t)} + u_8^i \\ INV_t^d &= a_{92} * INF_{t-3} + b_{90} + b_{91} * INF_{t-3}^{exp} + \\ &+ d_{91} * T_{(9,t)} + \sum_{i=2}^4 d_{9i} * S_{(9i,t)} + u_9^i \\ INV_t^p &= a_{103} * GDP_t + a_{104} * ER_t + a_{106} * UNP_t + \\ &+ b_{100} + d_{101} * T_{(10,t)} + \sum_{i=2}^4 d_{10i} * S_{(10i,t)} + u_{10}^i \end{aligned}$$

$$\Delta B_t = INC_t - XNP_t;$$

$$\Delta E_t = EXP_t - IMP_t.$$

Представлена система була оцінена за допомогою 2МНК після попередньо проведеного аналізу виконання його передумов і має такий вигляд:

$$\begin{aligned} RTE_t &= 0.116 * INF_t - 1.537 * GDP_t - 0.118 + \\ &+ 1.442 * INF_t^{exp} + 1.362 * T_{(1,t)} - 5.720 * S_{(12,t)} - \\ &- 6.035 * S_{(13,t)} - 9.207 * S_{(14,t)}, R^2 = 0.97, F = 39.86 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} INF_t &= -0.758 * RTE_{t-4} + 0.011 * UNP_{t-3} - 18.795 - \\ &- 0.076 * INF_{t-4}^{exp} - 0.197 * T_{(2,t)} + 23.247 * S_{(22,t)} + \\ &+ 16.366 * S_{(23,t)} + 18.957 * S_{(24,t)}, R^2 = 0.86, F = 3.168 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} GDP_t &= -0.087 * ER_{t-2} - 5.4E - 06 * BAL_{t-2} - 4.8E - \\ &- 05 * \Delta B_{t-2} + 1.889 + 6E - 05 * NDS_t + 3.8E - \\ &- 06 * RTL_t + 0.152 * T_{(3,t)} + 0.335 * S_{(32,t)} + 2.506 * S_{(33,t)} - \\ &- 0.965 * S_{(34,t)}, R^2 = 0.99, F = 62.562 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ER_t &= 0.031 * INF_{t-4} + 0.003 * BAL_{t-3} + 20.104 - \\ &- 0.079 * T_{(4,t)} - 5.735 * S_{(42,t)} - 5.710 * S_{(43,t)} - \\ &- 7.425 * S_{(44,t)}, R^2 = 0.97, F = 56.855 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BAL_t &= -273.16 * ER_t + 1.133 * INV_t^d + 1.883 * INV_t^p + \\ &+ 1.560 * \Delta E_t + 2379.46 + 303.869 * T_{(5,t)} - \\ &- 127.88 * S_{(52,t)} - 239.69 * S_{(53,t)} - \\ &- 293.5 * S_{(54,t)}, R^2 = 0.85, F = 3.71 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} UNP_t &= 0.044 * ARR_t + 1813.79 - 0.084 * TRN_t + \\ &+ 0.001 * XPN_{t-2} - 4.286 * T_{(6,t)} - 60.028 * S_{(62,t)} - \\ &- 68.425 * S_{(63,t)} - 14.376 * S_{(64,t)}, R^2 = 0.77, F = 2.048 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ARR_t &= 0.1 * WGE_{t-2} + 863.29 + 0.005 * XPN_{t-1} - \\ &- 14.409 * T_{(7,t)} - 264.07 * S_{(72,t)} - 155.15 * S_{(73,t)} - \\ &- 397.82 * S_{(74,t)}, R^2 = 0.86, F = 5.424 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WGE_t &= 531.82 * GDP_t - 1215.3 + 0.004 * XPN_{t-1} - \\ &- 7.025 * T_{(8,t)} - 127.47 * S_{(82,t)} - 857.01 * S_{(83,t)} - \\ &- 604.97 * S_{(84,t)}, R^2 = 0.99, F = 113.94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} INV_t^d &= 10.625 * INF_{t-3} - 180.71 + 39.431 * INF_{t-3}^{exp} + \\ &+ 19.491 * T_{(9,t)} + 188.61 * S_{(92,t)} - 21.736 * S_{(93,t)} + \\ &+ 115.814 * S_{(94,t)}, R^2 = 0.67, F = 1.389 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} INV_t^p &= -141.73 * GDP_t - 53.192 * ER_t - 4.440 * UNP_t + \\ &+ 9321.58 + 74.182 * T_{(10,t)} - 615.14 * S_{(102,t)} - 173.91 * S_{(103,t)} - \\ &- 1019.3 * S_{(104,t)}, R^2 = 0.76, F = 2.370 \end{aligned}$$

Для дослідження прогнозних можливостей моделі спершу розраховано прогноз на основі навчальної вибірки за 2014–2018 рр. на тестовій вибірці 2019 р., і результати було порівняно з фактичними даними. Результати на тестовій

вибірці розробленої методики дають підстави для розрахунку прогнозних значень ендогенних змінних на основі наявних даних за 2014–2019 рр. (табл. 1).

Адекватними за F-критерієм Фішера виявилися всі рівняння, крім рівнянь UNP (рівень безробіття в Україні) та INV^d (прямі інвестиції). Аналіз значень показників точності прогнозу [16, с. 79–81] на навчальній і тестовій вибірках, а саме корінь із середньоквадратичної похибки (RMSE), середня абсолютна похибка (MAE), середня абсолютна похибка у відсотках (MAPE), середня абсолютна скоригована похибка (MASE), продемонстрував, що не всі моделі однаково добре вирішують завдання прогнозування (табл. 2). Рівняння ARR (заборгованість із виплати заробітної плати) виявилось найгіршим у вирішенні завдання прогнозування, а найкращим – RTE (облікова ставка НБУ).

Висновки з проведеного дослідження.

У рамках проведеного дослідження запропоновано та реалізовано методику моделювання макроекономічних показників, таких як облікова ставка НБУ, приріст індексу споживчих цін, ВВП реальний, обмінний курс, зведений баланс, рівень безробіття, заборгованість із виплати заробітної плати, прямі та портфельні інвестиції. На основі сформованих та оцінених моделей розраховано прогнозні значення

макроекономічних показників, значення яких є орієнтирами в процесі формування монетарної політики.

Як показали результати порівняння фактичних даних із прогнозними, а також прогнозні значення макроекономічних показників, застосування можливостей прикладного економетричного інструментарію, зокрема систем одночасних структурних рівнянь для вирішення поставленого завдання макроекономічного моделювання та прогнозування, дало змогу отримати конкурентоспроможні наукові результати. Подальший розвиток даного напрямку досліджень у напрямі використання керованих параметрів як екзогенних змінних, використання авторегресивних значень ендогенних змінних, використання фіктивних змінних для опису таких якісних змін як зміни в політичній сфері, зміни інституційного середовища та інших якісних змін дасть змогу якісно і по-новому підійти до вирішення поставлених завдань управління монетарною політикою. Використання нелінійних трендів, включення до блочної структури важливих у сучасних реаліях секторів економіки, а також застосування більш широкого спектру сучасного прикладного інструментарію дадуть змогу доповнити інструментарій макроекономічного моделювання монетарної політики НБУ.

Таблиця 1

Прогнозні значення макроекономічних показників

	RTE	INF	GDP	ER	BAL	UNP	ARR	WGE	INV ^d	INV ^p
2019 Q3	14,778	0,4765	12,555	13,866	2330,3	1568,7	1498,9	5094	626,64	1309,3
2019 Q4	12,462	1,3989	11,918	11,501	1414,3	1587,6	1154,3	4861,8	518,2	574,69
2020 Q1	11,389	-4,023	13,415	18,198	1144,7	1620,4	1733,4	6517,6	507,62	881,11
2020 Q2	9,22	1,0773	12,346	13,719	3151,5	1530,5	1472,2	5813,5	632,68	1176,1
2020 Q3	8,135	0,93	13,647	13,296	3017,2	1521,9	1512,3	5658,4	530,81	1567,7
2020 Q4	6,954	2,1189	12,871	11,526	2101,2	1549,9	1193,8	5432,6	367,3	833,05

Таблиця 2

Значення показників якості прогнозу

	RTE	INF	GDP	ER	BAL	UNP	ARR	WGE	INV ^d	INV ^p
RMSE	1,1562	6,4081	0,1813	0,5548	914,62	45,864	121,72	135,9	210,1	446,06
MAE	0,7837	4,8445	0,1598	0,4498	914,62	38,176	88,561	107,06	163,3	375,45
MAPE	5,0647	180,95	1,7425	3,1207	2048,2	2,2602	6,7043	3,082	35,26	351,25
MASE	0,1077	0,6398	0,1374	0,5118	0,6684	0,5596	0,7226	0,1657	0,4739	0,571

Список використаних джерел:

1. Пілько А.Д., Крамар В.Р. Модель формування параметрів монетарної політики. *Бізнес Інформ*. 2019. № 10. С. 115–121.
2. Wren-Lewis S. Ending the microfoundations hegemony. *Oxford Review of Economic Policy*. 2018. V. 34. № 1–2. Р. 55–69.
3. Furceri D., Loungani P., Zdzienicka A. The effects of monetary policy shocks on inequality. *Journal of International Money and Finance*. 2018. V. 85. Р. 168–186.

4. Hendry D., Muellbauer J. The future of macroeconomics: macro theory and models at the Bank of England. *Oxford Review of Economic Policy*. 2018. V. 34. № 1–2. P. 287–328.
5. Andreyev M.Y., Polbin A.V. Trends of Macroeconomic Models. *Administrative Consulting*. 2019. № 2(122).
6. Баєва О.І. Теоретичні засади формування та реалізації державної грошово-кредитної політики. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2019. Вип. 26(1). С. 7–10.
7. Ісаєва О.В., Мідна П.Г. Монетарна політика: сутність та сучасне становище в Україні. *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії*. 2017. Вип. 6(2). С. 76–79.
8. Макарчук І.Н., Малышко В.В., Евтушенко Н.Н. Денежно-кредитная политика Украины. Экономические и финансовые механизмы инновационного развития цифровой экономики : сб. науч. статей. Минск : Институт бизнеса БГУ. 2019. Ч. 1. С. 250–254.
9. Щеглюк М.С., Довгань Є.І. Пріоритетні функції центральних банків та особливості їх реалізації в умовах фінансової інтеграції. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2015. Вип. 15(2). С. 156–163.
10. Грубляк О.М., Шкрумеляк Н.І. Економічна сутність та основні проблеми грошово-кредитної політики НБУ в сучасних умовах. *Молодий вчений*. 2018. № 10(2). С. 765–769.
11. Про Основні засади грошово-кредитної політики на 2016–2020 роки : Постанова від 18 серпня 2015 р. № 541. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0541500-15> (дата звернення: 05.02.2020).
12. Про Національний банк України : Закон України від 20 травня 1999 р. № 679-XIV. URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/679-14> (дата звернення: 05.02.2020).
13. Ahmad S., Haider A. An evaluation of the forecast performance of DSGE and VAR Models: The case of a developing country. *IBA Business Review*. 2019. Vol. 14(1). P. 28–52.
14. Офіційний сайт Державної служби статистики. URL : www.ukrstat.gov.ua (дата звернення: 05.02.2020).
15. Офіційний сайт Національного банку України. URL : www.bank.gov.ua (дата звернення: 05.02.2020).
16. Hyndman R.J., Athanasopoulos G. *Forecasting: Principles and Practice*, 2nd edition. OTexts. Melbourne, Australia, 2018.
17. James G., Witten D., Hastie T, Tibshirani R. *An introduction to statistical learning: With applications in R*. New York : Springer, 2014.

References:

1. Pilko A.D. (2019) Model formuvannya parametriv monetarnoyi polityky [Model of Monetary Policy Parameters Formation] *Business Inform.* no. 10. pp. 115–121. (in Ukrainian)
2. Wren-Lewis S. (2018) Ending the microfoundations hegemony. *Oxford Review of Economic Policy*. vol. 34. no 1-2. pp. 55–69.
3. Furceri D., Loungani P., Zdzienicka A. (2018) The effects of monetary policy shocks on inequality. *Journal of International Money and Finance*. vol. 85. pp. 168–186.
4. Hendry D., Muellbauer J. (2018) The future of macroeconomics: macro theory and models at the Bank of England. *Oxford Review of Economic Policy*. vol. 34. no. 1-2. pp. 287–328.
5. Andreyev M.Y., Polbin A.V. (2019) Tendentsii razvitiya makroekonomicheskikh modeley [Trends of Macroeconomic Models]. *Administrative Consulting*. no. 2 (122). P. 24–33. (in Russian)
6. Bayeva O.I. (2019) Teoretychni zasady formuvannya ta realizatsiyi derzhavnoyi hroshovo-kredyt-noyi polityky [Theoretical bases of formation and realization of the state monetary policy] *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu*. no. 26(1). pp. 7–10. (in Ukrainian)
7. Isayeva O.V., Midna P.H. (2017) Monetarna polityka: sutnist ta suchasne stanovyshche v Ukrayini [Monetary policy: the essence and current situation in Ukraine] *Ekonomichnyy visnyk Zaporizkoyi derzhavnoyi inzhenernoyi akademiyi*. no. 6(2). pp. 76–79. (in Ukrainian)
8. Makarchuk Y.N., Malysheko V.V., Evtushenko N.N. (2019). Denezhno-kredytynaya polytyka Ukrayny [Monetary policy of Ukraine]. *Ékonomycheskyye y fyansovyye mekhanyzmy ynnovatsyonnoho razvytyya tsyfrovoy ékonomyyky*: sb. nauch. statey. Mynsk. Ynstytut byznesa BHU. pp. 250–254. (in Russian)
9. Shcheglyuk M.S. Dovhan Ye.I. (2015) Priorytetni funktsiyi tsentralnykh bankiv ta osoblyvosti yikh realizatsiyi v umovakh finansovoyi intehratsiyi [Priority functions of central banks and peculiarities of their implementation in the context of financial integration]. *Naukovyy visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu*. no. 15(2). pp. 156–163. (in Ukrainian)
10. Hrublyak O.M., Shkrumelyak N.I. (2018) Ekonomichna sutnist ta osnovni problemy hroshovo-kredyt-noyi polityky NBU v suchasnykh umovakh [Economic essence and main problems of NBU monetary policy in modern conditions] *Molodyy vchenyy*. no. 10(2). pp. 765–769. (in Ukrainian)
11. Pro Osnovni zasady hroshovo-kredyt-noyi polityky na 2016–2020 roky. Postanova vid 18 serpnya 2015 r. № 541. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0541500-15>.
12. Pro Natsionalnyy bank Ukrayiny. Zakon Ukrayiny vid 20 travnya 1999 r. № 679-XIV. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/679-14>.

13. Ahmad S., Haider A. (2019) An evaluation of the forecast performance of DSGE and VAR Models: The case of a developing country. *IBA Business Review*. vol. 14(1). pp. 28–52.
14. Ofitsiyunnyy sayt Derzhavnoyi sluzhby statystyky. URL: www.ukrstat.gov.ua.
15. Ofitsiyunnyy sayt Natsionalnoho banku Ukrayiny. URL: www.bank.gov.ua.
16. Hyndman R.J., Athanasopoulos G. (2018) *Forecasting: Principles and Practice*, 2nd edition. OTexts. Melbourne, Australia.
17. James G., Witten D., Hastie T, Tibshirani R. (2014) *An introduction to statistical learning: With applications in R*. New York. Springer. 426 p.