

ОБЛІКОВА СТАВКА ЯК ІНСТРУМЕНТ МОНЕТАРНОЇ ПОЛІТИКИ: ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТОДАМИ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО АНАЛІЗУ

THE KEY POLICY RATE AS A MONETARY POLICY INSTRUMENT: FORECASTING WITH ECONOMETRIC METHODS

У статті спрогнозовано облікову ставку України із використанням монетарного правила Тейлора на основі прогнозів макроекономічних індикаторів розвитку економіки України, отриманих із використанням авторегресійних економетричних моделей. Реалізовано підхід до моделювання реального ВВП України на кварталних даних за період 2012–2021 роки, який передбачає врахування економічних показників, що мають вплив на рівень реального ВВП (індекс споживчих цін, кількість безробітного населення, експорт товарів та послуг, капітальні інвестиції та обмінний курс гривні до долара США), за допомогою авторегресійних економетричних методів, ARIMA та VAR моделі використані для прогнозування реального ВВП України. Слід зазначити, що моделі показують тенденцію реального ВВП до повномасштабного вторгнення в Україну, оскільки відсутні оновлені статистичні дані. За допомогою рівняння Тейлора оцінене значення облікової ставки України.

Ключові слова: ключова ставка, авторегресійна модель, облікова ставка, правило Тейлора, ARIMA-модель, VAR-модель, монетарна політика.

The purpose of the investigation is forecasting of the key policy rate of Ukraine with econometric methods and models, namely autoregressive models. The following research methods were used in the investigation: methods of economic and mathematical modeling, econometric analysis, autoregressive models, ARIMA and VAR models. One of the main tools of monetary policy is the key policy rate. The most famous monetary rule for setting the discount rate is known as the Taylor rule. Making correct decisions regarding the level of the key policy rate involves the use of mathematical methods and models for forecasting the main macroeconomic indicators of the country's development, in particular, econometric methods and models. The economic variables that affect the real GDP of Ukraine are analyzed. The results of the analysis of variables for causality and the test of series for stationarity are presented. An approach to modeling the real GDP of Ukraine with ARIMA and VAR models was implemented and a forecast for the first quarter of 2022 was obtained. It is worth noting that the model reflects the trend until 2022 without taking into account the war factor. The Taylor monetary rule was applied to forecast the key policy rate for the first quarter of 2022. The situation before Russia full-scale invasion of Ukraine and the current situation regarding the level of inflation and the forecast of real GDP are also analyzed. The implemented models are adequate, which is confirmed by a number of econometric tests, so it can be used for modeling and forecasting the quarterly real GDP in Ukraine. The application of Taylor classical monetary rule indicates the expediency of its use for the economy of Ukraine. According to forecasts of the ARIMA model, the key policy rate should be set at the level of 10.5%, and according to the forecast of the VAR model, at the level of 11%. So, in order to achieve the goal of monetary policy, it is advisable to use the classical Taylor rule for the economy of Ukraine, but a sustainable model of the economy should be developed and inflation risks should be taken into account when making decisions. The NBU should conduct a restraining monetary policy due to inflationary risks. Currently, because of the war, monetary instruments of influence are ineffective, so the NBU first decided to keep the discount rate at 10%, and later increased it to 25%.

Key words: key policy rate, autoregressive model, policy interest rate, Taylor rule, ARIMA model, VAR model, monetary policy.

УДК 336.748

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.2-7>

Зомчак Л.М.¹

к.е.н., доцент,
Львівський національний університет
імені Івана Франка

Лапінкова А.О.

студентка
Львівський національний університет
імені Івана Франка

Zomchak Larysa

Ivan Franko National University of Lviv

Lapinkova Anastasia

Ivan Franko National University of Lviv

Постановка проблеми в загальному вигляді.

Монетарна політика як комплекс заходів, спрямований на регулювання грошової сфери з метою досягнення завчасно визначених суспільних цілей, реалізується центральним банком країни, у випадку України Національним банком України. Одним із головних інструментів монетарної політики є облікова або ключова ставка. Найвідоміше монетарне правило для встановлення облікової ставки відоме як правило Тейлора. Ухвалення коректних рішень щодо рівня облікової ставки передбачає застосування математичних методів та моделей для прогнозування головних макроекономічних індикаторів розвитку країни, зокрема економетричних методів та моделей.

Аналіз основних досліджень і публікацій.

Монетарна політика та облікова ставка як інструмент монетарної політики належить до сфери наукових досліджень багатьох вчених. Б. Бернарке, нобелівський лауреат 2022, розглядає нові інструменти монетарної політики [1]. І. Твінобурйо та співавтори провели огляд літератури, у якій досліджують залежність між монетарною політикою та економічним зростанням [2]. К. Алтавія та співавтори досліджують монетарну політику у євроні та методи її вимірювання за допомогою факторного аналізу [3]. С. Келемні-Озкен описує монетарну політику США, акцентуючи увагу на спілорах міжнародних ризиків [4], Е. Егулар та К. Канту досліджували монетарну політику у країнах,

¹ ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4959-3922>

економіка яких розвивається, її особливості та відмінності [5], М. Вдовин та співавтори – особливості добробуту населення [6; 7].

Серед методів, які застосовують для обґрунтування монетарної політики, варто виділити методи економетричного аналізу та авторегресійного моделювання. І. Бечіочі та Л. Фенеллі застосували структурну векторну авторегресійну модель на квартальних даних США для моделювання монетарної політики США [8], К. Спұлбер та Р. Бірау застосували модель цього ж типу для дослідження динаміки монетарної політики Румунії [9], а С. Енвер та Л. Нгуен – для дослідження канатів монетарної трансмісії В'єтнаму [10], П. Ервеченекерн – для Тайланду [11]. Також застосовують динамічні факторні моделі, як у статті Д. Коробіса [12], М. Хеніша [13], М. Функе та Е. Ценга [14]. Ще варто виділити ARIMA та GARCH моделі, наприклад, у дослідженнях Т. Нйоні для Кенії [15] та Нігерії [16], Л. Зомчак та А. Лалінкової [17], Б. Крусковіча [18], С. Енджеліна [19] тощо.

Формулювання цілей статті. Мета дослідження полягає у виявленні причино-наслідкових зв'язки між ВВП та іншими макроекономічними індикаторами розвитку країни з метою подальшого їх прогнозування і застосування прогнозів для розроблення ефективної та обґрунтованої монетарної політики Національного банку України. Для прогнозування макроекономічних індикаторів розвитку України обрано методи авторегресійного

моделювання, а для прогнозу облікової ставки НБУ – рівняння Тейлора.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вхідними змінними для моделі макроекономічної динаміки обрано індекс споживчих цін (у % до попереднього кварталу), безробітне населення (тис. осіб), експорт товарів і послуг (млн дол. США), капітальні інвестиції у економіку (млн. грн), обмінний курс гривні до долару США. Вихідною змінною моделі є реальний валовий внутрішній продукт (млн. грн). Результати відбору економічних показників представлено у таблиці 1.

Множина показників представлена в кварталному розрізі з 2012 року. Джерелом даних є офіційні сторінки НБУ та Державної служби статистики України [20, 21]. Загалом модель можна представити так:

$$rGDP = f(CPI; Unemp, Exp, Invest, Exrate).$$

Першим кроком в побудові авторегресійних моделей є дослідження рядів на стаціонарність. Проводимо тест Дікі-Фулера для всіх вхідних рядів. Результати відображені в таблиці 2.

Отже можна зробити висновок, що факторні ознаки індекс споживчих цін та безробітне населення є стаціонарними, експорт товарів і послуг та обмінний курс валют потребують перетворення за допомогою застосування операції перших різниць, а ряд капітальні інвестиції потребує перетворення за допомогою застосування операції других різниць. Результуюча ознака – реальний

Таблиця 1

Вхідні змінні для моделювання реального ВВП України

№	Позначення	Опис	Одиниці вимірювання
1	CPI	Індекс споживчих цін у % до попереднього кварталу	%
2	Unemp	Безробітне населення	тис. осіб
3	Exp	Експорт товарів і послуг	млн. дол. США
4	Invest	Капітальні інвестиції у економіку	млн. грн
5	Exrate	Обмінний курс гривні до долару США	грн

Джерело: побудовано авторами

Таблиця 2

Тест Дікі-Фулера для вхідних динамічних рядів моделі

Критерій/Показник	CPI	Unemp	Exp	Invest	Exrate
t_p (вхідні дані)	-4.12	-3.95	-0.05	-3.08	-0.86
t_p (в перших різницях)	-	-	-7.02	-1.95	-4.80
t_p (в других різницях)	-	-	-	-37.79	-
t_{kp} при 1% довірчої ймовірності	-3.61	-3.61	-4.21	-4.24	-4.21
Prob (вхідні дані)	0.0025	0.0041	0.9939	0.1262	0.9509
Prob (в перших різницях)	-	-	0.0000	0.6067	0.0022
Prob (в других різницях)	-	-	-	0.0000	-

Джерело: побудовано авторами

Таблиця 3

Результат побудованої моделі AR (2, 4)

Змінна	Коефіцієнт	Prob.*
RGDP2 (-2)	-0.364772	0.0098
RGDP2 (-4)	0.364772	0.0000

Джерело: побудовано авторами

ВВП потребує перетворення за допомогою застосування операції других різниць.

Найважливішим етапом при побудові ARIMA-моделі є визначення лагових значень для AR та MA складової. З поміж кількох побудованих моделей обрано найкращу з лагами 2 та 4. Результат побудованої AR моделі представлений в таблиці 3.

За результатами таблиці 3 слід зазначити, що всі лагові значення факторних ознак є статистично значущими. Акаїке критерій моделі становить 24,53, а коефіцієнт детермінації 0,88.

На наступному кроці слід визначити лагові значення для MA складової. Для того, щоб модель вважалась адекватною, достатньо виконання однієї умови – залишки оціненого фінального рівняння мають бути білим шумом. Для перевірки залишків на білий шум, можна використати корелограми і Дікі-Фулер тест. Після аналізу результатів дослідження можна зробити висновок, що залишки є білим шумом та ряд залишків має лаг 1. Порядок MA складової 1. Для перевірки якості включення MA складової використовують критерій Шварца, він повинен бути найменшим. Для порівняння критеріїв було побудовано модель з порядком MA складової 1 та 4. Результати включення ряду залишків в модель представлена в таблиці 4.

Загальне рівняння регресії має вигляд:

$$rGDP = 1110.98 - 0.513488 * rGDP_{t-2} + 0.576072 * rGDP_{t-4} - 0.597526 * RESID_rGDP_{t-1}.$$

Отже, в побудовані моделі всі факторні ознаки значущі, критерії Акаїке і Шварца є найменшими і становлять 24,27 та 24,45 відповідно. Коефіцієнт детермінації становить 0,91.

Згідно з побудованою моделлю на поточне значення реального ВВП впливає його ж попереднє значення з лагом в два періоди. Коефіцієнти моделі відображають умовно чистий вплив кожного показника на значення реального ВВП. Отже, реальний ВВП в 1 кварталі 2022 року залежить від свого ж значення в 3 кварталі 2021 року та свого ж значення в 1 кварталі 2021 року. Найбільш умовний вплив на значення реального ВВП має його ж значення в періоді з лагом 4.

Наступним кроком буде прогнозування реального ВВП України. Результати прогнозування представлені на рис. 1 та рис. 2.

Прогнозне значення реального ВВП на основі ARIMA моделі на 1 квартал 2022 року становить 1 188 793 млн грн.

Для VAR моделі також необхідно визначити кількість лагів. Для цього використовують п'ять інформаційних критеріїв LR, FPE, AIC, SC, HQ. Результати дослідження представлені в таблиці 5.

Проаналізувавши таблицю 5 можна зробити висновок, що для специфікації моделі потрібно обрати лаг моделі, який показують найбільше інформаційних критеріїв, для цього випадку це лаг 3.

Наступний кроком аналізу лагів є тест Варда. Проаналізувавши значущість лагів, можна

Таблиця 4

Результат побудованої моделі ARIMA (2, 4, 1)

Змінна	Коефіцієнт	Prob.*
RGDP2 (-2)	-0.513488	0.0002
RGDP2 (-4)	-0.576072	0.0002
RESID_RGDP2 (-1)	0.597526	0.0015

Джерело: побудовано авторами

Таблиця 5

Визначення максимальної кількості лагів для моделі

Lag	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	8.72e+27	81.36	81.63	81.46
1	106.31	1.46e+27	79.54	81.42	80.18
2	105.31	1.00e+27	76.65	80.15	77.84
3	84.88*	5.43e+24*	73.11	78.23*	74.85
4	29.92	8.72e+27	72.02*	78.75	74.31*

Джерело: побудовано авторами

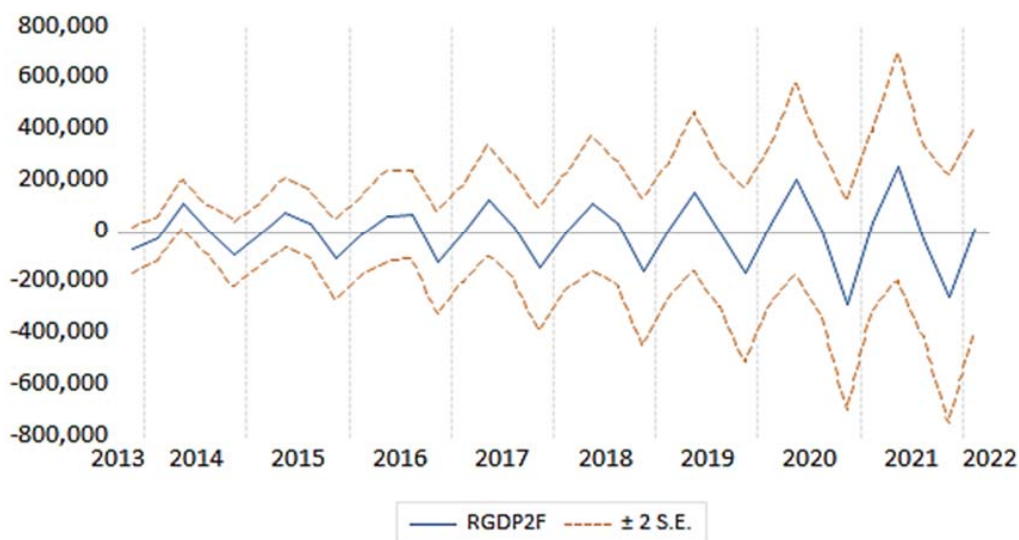


Рис. 1. Прогноз реального ВВП для других різниць на основі ARIMA моделі

Джерело: побудовано авторами

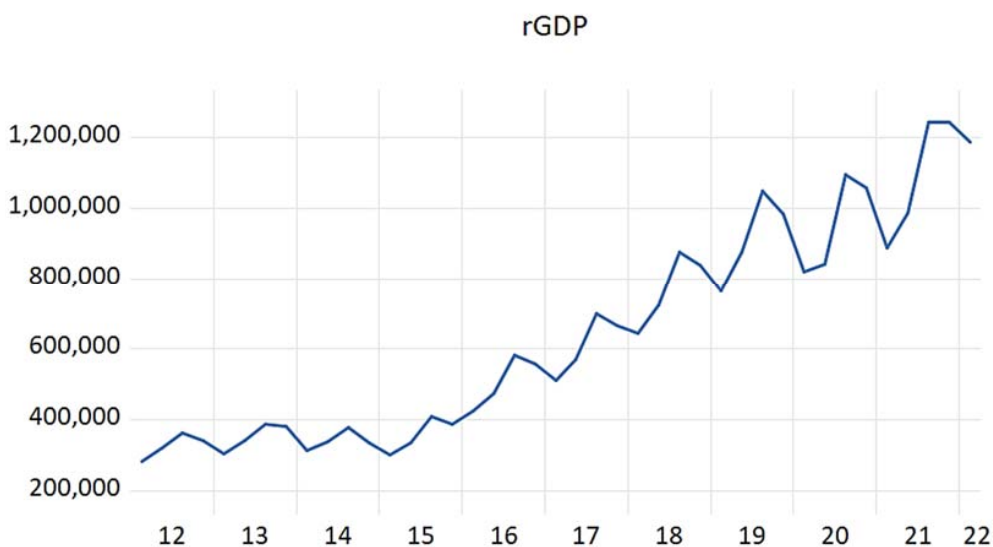


Рис. 2. Прогноз реального ВВП для вхідного ряду на основі ARIMA моделі

Джерело: побудовано авторами

зробити висновок, що потрібно виключити 3 лаг з моделі.

Проведено тест Гренджера на причинність, щоб виявити, які саме фактори найбільше впливають на реальний ВВП, результати тесту представлені в таблиці 6. Гіпотеза про відсутність причинно-наслідкових зв'язків спростовується, якщо $P_{roc} < 0,05$. Отже, найбільше впливають на реальний ВВП капітальні інвестиції в економіку.

Загальне рівняння регресії має вигляд:

$$\begin{cases} rGDP = -0,210868 * rGDP_{t-1} - 0,567142 * rGDP_{t-2} - 0,073563 * INVEST_{t-1} \\ \quad - 0,534604 * INVEST_{t-2} - 3298 \\ INVEST = 0,954346 * rGDP_{t-1} + 0,035394 * rGDP_{t-2} - 0,909195 * INVEST_{t-1} \\ \quad - 0,461773 * INVEST_{t-2} - 2302 \end{cases}$$

Побудована модель має найменші значення критеріїв Акаїке і Шварца, які становлять 23,99 та 24,27 відповідно, а значення коефіцієнта детермінації становить 0,93.

Згідно з побудованою моделлю на поточне значення реального ВВП впливає його ж попереднє значення з лагом в один та два періоди, попереднє значення капітальних інвестицій в економіку з лагом в один та два періоди. Отже, реальний ВВП в 1 кварталі 2022 року залежить від свого

Причино-наслідковість факторів за Гренджером

Нульова гіпотеза	Prob
EXCHRATE не впливає за Гренджером на rGDP	0.0558
CPI не впливає за Гренджером на rGDP	0.0297
EXP не впливає за Гренджером на rGDP	0,0250
INVEST не впливає за Гренджером на rGDP	0.0000
UNEMP не впливає за Гренджером на rGDP	0.1171

Джерело: побудовано авторами

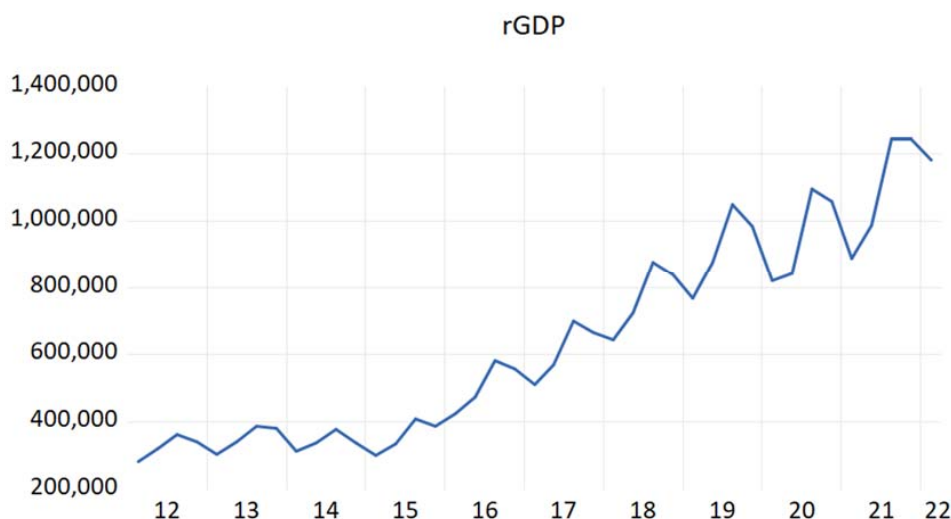


Рис. 3. Прогноз реального ВВП України для вхідного ряду на основі VAR моделі

Джерело: побудовано авторами

ж значення в 4 кварталі та 3 кварталі 2021 року та значення капітальних інвестицій в економіку в 4 кварталі та 3 кварталі 2021 року. Найбільш умовний вплив на значення реального ВВП має його ж значення в періоді з лагом 2 та значення капітальних інвестицій в економіку з лагом 2.

Результат прогнозування реального ВВП України за допомогою VAR-моделі відображено на рис. 3.

Прогнозне значення реального ВВП на основі VAR моделі на 1 квартал 2022 року складає 1 182 134 млн грн.

Розрахуємо значення облікової ставки на 1 квартал 2022 року за рівнянням Тейлора:

$$i_t = \pi_t + r_t^* + a_\pi (\pi_t - \pi_t^*) + a_y (y_t - y_t^*),$$

де i_t – номінальна ставка, π_t – рівень інфляції, π_t^* – таргетований рівень інфляції, r_t^* – рівноважна реальна ставка, y_t – логарифм реального ВВП, y_t^* – логарифм потенційного ВВП (при повній зайнятості) або тенденційного ВВП, a_π та a_y – коефіцієнти в класичному правилі 0,5.

Спочатку підставимо прогнозні значення, які отримали з ARIMA моделі. За очікуваний рівень інфляції візьмемо інфляційні очікування банків на 1 квартал 2022 року, які складають 8%. Таргетований рівень інфляції в Україні складає

5%+1 в.п. Облікова ставка встановлена на рівні 9%.

$$i_t = 0.08 + 0,5(0,08 - 0,05) + 0,5(\ln(1243865) - \ln(1188793) + 0,09).$$

Номінальна відсоткова ставка складає 20,76%, скоригувавши це значення на рівень інфляції 10%, реальна облікова ставка буде встановлена на рівні 10,5%.

Далі підставимо прогнозні реального ВВП значення, які отримали з VAR моделі.

$$i_t = 0.08 + 0,5(0,08 - 0,05) + 0,5(\ln(1243865) - \ln(1182133) + 0,09).$$

Номінальна відсоткова ставка складає 21,05%, скоригувавши це значення на рівень інфляції 10%, реальна облікова ставка буде встановлена на рівні 11%.

Отже, щоб досягти цілі монетарної політики класичне правило Тейлора доцільно використовувати для економіки України, але слід розробити сталу модель економіки та керуватися інфляційними ризиками при прийнятті рішень.

Національний банк України в січні 2022 року підвищив облікову ставку до 10% через значні проінфляційні ризики. Посилення монетарної політики

НБУ сприяло поліпшенню інфляційних очікувань і забезпечення стійкого зниження інфляції до цілі 5%. Наприкінці 2021 року інфляція повільно знижувалася завдяки рекордним врожаям і корекції окремих світових цін на продовольство, ефектам від зміцнення гривні в попередні місяці.

За підсумками 2021 року зростання реального ВВП, за оцінками НБУ, становило близько 3%. Відновленню економіки сприяли стійкий споживчий попит, нарощування інвестицій підприємствами після кризи, а також рекордний урожай сільськогосподарських культур. Водночас економічне поживлення було повільнішим, ніж очікувалося. Однак повномасштабне вторгнення росії в Україну перекреслило всі прогнози та очікування.

Висновки. Проаналізовано економічні змінні, які впливають на реальний ВВП України. Представлено результати аналізу змінних на причинно-наслідковості та перевірки рядів на стаціонарність.

Реалізовано підхід до моделювання реального ВВП України за допомогою ARIMA та VAR моделей та отримано прогноз на перший квартал 2022 року. Варто зазначити, що модель відображає тенденцію до 2022 року без врахування фактору війни.

Застосовано монетарне правило Тейлора для прийняття рішення щодо встановлення облікової ставки на перший квартал 2022 року. Також проаналізовано ситуацію до повномасштабного вторгнення росії в Україну та поточну ситуацію щодо рівня інфляції та прогнозу реального ВВП.

Реалізовані економіко-математичні моделі є адекватними, що підтверджено рядом проведених тестів, тому їх можна використовувати для моделювання та прогнозування реального ВВП в Україні. Застосування класичного монетарного правила Тейлора свідчить про доцільність його використання для економіки України. Згідно з прогнозами по ARIMA моделі облікова ставка повинна бути встановлена на рівні 10,5%, а згідно з прогнозом по VAR моделі на рівні в 11%. НБУ повинен проводити стримуючу монетарну політику, через інфляційні ризики.

Наразі через війну монетарні інструменти впливу є неефективними, тому НБУ спершу прийняв рішення утримувати облікову ставку на рівні 10 %, а згодом підвищив її до 25 %.

Подальший розвиток цього напряму досліджень у використанні більш комплексних підходів, зокрема врахування якісних змін та більш широкого спектру економетричного інструментарію дозволять доповнити інструментарій макроекономічного моделювання НБУ. Слід досліджувати вагомість впливу ВВП та інфляції на облікову ставку, для того щоб згодом перейти на політику прийняття монетарних рішень за правилами, щоб підвищити довіру населення і бізнесу до банківської установи

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Bernanke B. S. The new tools of monetary policy. *American Economic Review*. 2020. Vol. 110 (4). P. 943–83.
2. Twinoburyo E. N., Odhiambo N. M. Monetary policy and economic growth: A review of international literature. *Journal of Central Banking Theory and Practice*. 2018. Vol. 7 (2). P. 123–137.
3. Altavilla C., Brugnolini L., Gürkaynak R. S., Motto R., Ragusa G. Measuring euro area monetary policy. *Journal of Monetary Economics*. 2019. Vol. 108. P. 162–179.
4. Kalemli-Özcan Ş. US monetary policy and international risk spillovers. *National Bureau of Economic Research*. 2019. No. w26297.
5. Aguilar A., Cantú C. Monetary policy response in emerging market economies: why was it different this time? *Bank for International Settlements*. 2020. № 32.
6. Вдовин М., Міщук Т. Рейтингування регіонів України за показниками добробуту населення. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2022. Vol. 1 (91). P. 3-9.
7. Вдовин М., Зомчак Л., Міщук Т. Аналітика сучасного стану добробуту населення України. *Економіка та суспільство*. 2022. Vol. 39.
8. Vacchiocchi E., Fanelli L. Identification in Structural Vector Autoregressive models with structural changes, with an application to US monetary policy. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 2015. Vol. 77 (6). P. 761–779.
9. Spulbar C., Birau R. Analysis of the Monetary Policy Dynamics in Romania Using a Structural Vector Autoregressive Model. *Research Anthology on Macroeconomics and the Achievement of Global Stability*. 2023. P. 788–799.
10. Anwar S., Nguyen L. P. Channels of monetary policy transmission in Vietnam. *Journal of Policy Modeling*. 2018. Vol. 40(4). P. 709–729.
11. Arwatchanakarn P. Structural vector autoregressive analysis of monetary policy in Thailand. *Sociology Study*. 2017. Vol. 7 (3). P. 133–145.
12. Korobilis D. Assessing the transmission of monetary policy using time-varying parameter dynamic factor models. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 2013. Vol. 75 (2). P. 157–179.
13. Hanisch M. The effectiveness of conventional and unconventional monetary policy: Evidence from a structural dynamic factor model for Japan. *Journal of International Money and Finance*. 2017. Vol. 70. P. 110–134.
14. Funke M., Tsang A. The direction and intensity of China's monetary policy: A dynamic factor modelling approach. *Economic Record*. 2021. Vol. 97 (316). P. 100–122.
15. Nyoni T. Modeling and forecasting inflation in Kenya: Recent insights from ARIMA and GARCH analysis. *Dimorian Review*. 2018. Vol. 5 (6). P. 16–40.
16. Nyoni T. Modeling and forecasting Naira/USD exchange rate in Nigeria: a Box-Jenkins ARIMA approach. *MPPRA*. 2018. 88622. 1–36.
17. Зомчак Л. М., Лапінкова А. О. Інфляційні процеси України: авторегресійна дистрибутивно-лагова модель. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2022. Вип. 1 (01). С. 50–55.

18. Krušković, B. D. Exchange rate and interest rate in the monetary policy reaction function. *Journal of Central Banking Theory and Practice*. 2017. Vol. 6 (1). P. 55–86.

19. Angelina S., Nugraha N. M. Effects of Monetary Policy on Inflation and National Economy Based on Analysis of Bank Indonesia Annual Report. *Technium Soc. Sci. J.* 2020. Vol. 10. P. 423.

20. Національний банк України. Статистика. URL: <https://bank.gov.ua/ua/statistic> (дата звернення: 05.09.2022).

21. Державна служба статистики України URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 05.09.2022).

REFERENCES:

1. Bernanke, B. S. (2020). The new tools of monetary policy. *American Economic Review*, vol. 110 (4), pp. 943–983.

2. Twinoburyo, E. N., & Odhiambo, N. M. (2018). Monetary policy and economic growth: A review of international literature. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, vol. 7 (2), pp. 123–137.

3. Altavilla, C., Brugnolini, L., Gürkaynak, R. S., Motto, R., & Ragusa, G. (2019). Measuring euro area monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, vol. 108, pp. 162–179.

4. Kalemli-Özcan, Ş. (2019). US monetary policy and international risk spillovers. *National Bureau of Economic Research*, no. w26297.

5. Aguilar, A., & Cantú, C. (2020). Monetary policy response in emerging market economies: why was it different this time? *Bank for International Settlements*, no. 32.

6. Vdovyn, M. YA., & Mishchuk, T. (2022). Reytynhuvannya rehioniv Ukrainy za pokaznykamy dobrobutu naselennya [Rating of regions of Ukraine according to indicators of population well-being]. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarynoho universytetu*, vol. 1 (91), pp. 3–9.

7. Vdovyn, M., Zomchak, L., & Mishchuk, T. (2021). Analiz suchasnoho stanu dobrobutu naselennya Ukrainy [Analysis of the current state of well-being of the population of Ukraine]. *Economy and Society*, vol. 39, pp. 2524–0072.

8. Bacchiocchi, E., & Fanelli, L. (2015). Identification in Structural Vector Autoregressive models with structural changes, with an application to US monetary policy. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 77 (6), pp. 761–779.

9. Spulbar, C., & Birau, R. (2023). Analysis of the Monetary Policy Dynamics in Romania Using a Structural Vector Autoregressive Model. In *Research Anthology on Macroeconomics and the Achievement of Global Stability*. IGI Global, pp. 788–799

10. Anwar, S., & Nguyen, L. P. (2018). Channels of monetary policy transmission in Vietnam. *Journal of Policy Modeling*, vol. 40 (4), pp. 709–729.

11. Arwatchanakarn, P. (2017). Structural vector autoregressive analysis of monetary policy in Thailand. *Sociology Study*, vol. 7 (3), pp. 133–145.

12. Korobilis, D. (2013). Assessing the transmission of monetary policy using time-varying parameter dynamic factor models. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 75 (2), pp. 157–179.

13. Hanisch, M. (2017). The effectiveness of conventional and unconventional monetary policy: Evidence from a structural dynamic factor model for Japan. *Journal of International Money and Finance*, vol. 70, pp. 110–134.

14. Funke, M., & Tsang, A. (2021). The direction and intensity of China's monetary policy: A dynamic factor modelling approach. *Economic Record*, vol. 97(316), pp. 100–122.

15. Nyoni, T. (2018). Modeling and forecasting inflation in Kenya: Recent insights from ARIMA and GARCH analysis. *Dimorian Review*, vol. 5 (6), pp. 16–40.

16. Nyoni, T. (2018). Modeling and forecasting Naira/USD exchange rate in Nigeria: a Box-Jenkins ARIMA approach. *MPRRRA*, 88622, pp. 1–36.

17. Zomchak, L. M., & Lapinkova, A. O. (2022). Inflyatsiyni protsesy Ukrainy: avtorehesiyna dystributyvno-lahova model [Inflationary processes of Ukraine: autoregressive distributive-lag model]. *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka*, vol. 1 (01), pp. 50–55.

18. Krušković, B. D. (2017). Exchange rate and interest rate in the monetary policy reaction function. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, vol. 6 (1), pp. 55–86.

19. Angelina, S., & Nugraha, N. M. (2020). Effects of Monetary Policy on Inflation and National Economy Based on Analysis of Bank Indonesia Annual Report. *Technium Soc. Sci. J.*, vol. 10, p. 423.

20. Natsionalnyi bank Ukrainy [National Bank of Ukraine]. Statystyka. Available at: <https://bank.gov.ua/ua/statistic> (accessed 05.09.2022).

21. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (accessed 05.09.2022).