

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292. Ефективна економіка. 2024. № 7.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.7.2>

УДК 336.711

*М. М. Тимошенко,
д. е. н., професор кафедри економіки НУБіП,
директор, Житомирський агротехнічний фаховий коледж
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5056-8200>*

МАКРОЕКОНОМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МОНЕТАРНОЇ ПОЛІТИКИ ЦЕНТРАЛЬНИХ БАНКІВ

*M. Tymoshenko,
Doctor of Economic Sciences,
Professor of the Department of Economics of NUBiP,
Director, Zhytomyr Agricultural Technical College*

MACROECONOMIC SIMULATION OF MONETARY POLICY PARAMETERS OF CENTRAL BANKS

У статті досліджено роль центральних банків в контексті забезпечення стабільності фінансово-економічних процесів. Визначено, що одним із ключових інструментів, який використовується з даною метою, є макроекономічне моделювання параметрів монетарної політики. Доведено, що центральні банки використовують макроекономічні моделі для прогнозування впливу їхніх рішень на різноманітні аспекти економічного розвитку, такі як інфляція, валютний курс, зайнятість та реальний сектор.

Розглянуто особливості використання таких моделей для оцінювання ризиків та прийняти оптимальних рішень з метою досягнення цілей монетарної політики, таких як забезпечення цінової стабільності та повної зайнятості. З'ясовано, що в процесі моделювання параметрів монетарної політики центральні банки враховують широкий спектр факторів, включаючи міжнародні економічні та політичні події, внутрішній стан економічної системи держави, та зовнішній вплив на фінансові ринки.

The article examines the role of central banks in the context of ensuring the stability of financial and economic processes. It was determined that one of the key tools used for this purpose is macroeconomic modeling of monetary policy parameters. Central banks have been shown to use macroeconomic models to predict the impact of their decisions on various aspects of economic development, such as inflation, exchange rates, employment and the real sector. The peculiarities of using such models to assess risks and make optimal decisions in order to achieve the goals of monetary policy, such as ensuring price stability and full employment, are considered. It was found that in the process of modeling monetary policy parameters, central banks take into account a wide range of factors, including international economic and political events, the internal state of the state's economic system, and external influence on financial markets. The simulation also uses a variety of analysis methods, including empirical studies, statistical models, and econometric approaches, to assess the effectiveness of various monetary strategies. Modern approaches to macroeconomic modeling of monetary policy parameters of central banks are studied, taking into account their role in stabilizing the economy and ensuring its sustainable development. The need to take into account the limitations that central banks face during the modeling and implementation of monetary policy in conditions of uncertainty and considerable dynamism of international financial markets is proven. The important role of modern digital and information technologies and innovations in the process of macroeconomic modeling is determined. It has been proven that central banks

actively use developments in the field of artificial intelligence, machine learning and big data analysis to improve the forecasting of economic changes and the choice of optimal monetary policy strategies. It was found that such an approach allows them to respond more quickly to risks and changes in the world economy and contributes to a more reliable assessment of the effectiveness of their actions. The objective necessity of improving methods of analysis and application of innovative approaches by central banks for effective management of monetary policy has been proven.

Ключові слова: *макроекономічне моделювання, монетарна політика, центральний банк, банківське регулювання, прогнозування, НБУ.*

Keywords: *macroeconomic modeling, monetary policy, central bank, banking regulation, forecasting, NBU.*

Постановка проблеми. Специфіка сучасного економічного середовища, котра полягає у складності та невизначеності перебігу процесів у національній та глобальній економіці, обумовлює ряд труднощів, з яким зіштовхуються центральні банки в процесі планування та реалізації своєї монетарної політики. При цьому одним із ключових та найбільш ефективних інструментів, який вони використовують для досягнення своїх цілей, є макроекономічне моделювання параметрів монетарної політики, на основі якого формується також інструментарій управління та розробляються довгострокові прогнози змін даної сфери.

Втім, незважаючи на загальне поширення процесів моделювання, існує ряд проблем і викликів, які необхідно врахувати та вирішити для вдосконалення існуючих моделей. Це обумовлюється тим, що в динамічних умовах змін на фінансових ринках банки стикаються із зростанням складності прогнозування реальних економічних процесів, оскільки ці процеси досить часто піддаються впливу непередбачуваних факторів, таких як геополітичні ризики або природні катастрофи. Ця невизначеність може

призвести до неточності модельних прогнозів та ускладнити прийняття рішень щодо монетарної політики загалом.

Крім того, існують і об'єктивні проблеми, пов'язані з вибором оптимальних параметрів для конкретних моделей монетарної політики. Забезпечення відповідності параметрів реальним умовам економіки при цьому може бути достатньо складним, особливо у контексті постійних змін ринкового середовища та наявності значної кількості взаємопов'язаних факторів. Також аналітикам необхідно враховувати ризики та обмеження, які виникають при моделюванні макроекономічних процесів. Адже недостатня увага до цих факторів може призвести до неправильних висновків та недооцінки ризиків, що потенційно може негативно вплинути на загальну ефективність монетарної політики.

Як бачимо, зазначені фактори обумовлюють актуальність дослідження та розвитку методів макроекономічного моделювання на засадах впровадження новітніх технологій та інноваційних підходів для забезпечення ефективного управління монетарною політикою центральних банків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукова проблематика, пов'язана із макроекономічним моделюванням параметрів монетарної політики центральних банків достатньо широко розкрита у сучасній економічній літературі. При цьому ключові дослідження та публікації, що висвітлюють різні аспекти цієї проблематики, орієнтуються .головним чином, на вивчення можливостей центральних банків щодо управління монетарною політикою на основі розроблених моделей.

В даному аспекті варто відзначити дослідження Р. Кларіда, який розглядає важливі аспекти макроекономічного моделювання в рамках Нового Кейнсіанського підходу. При цьому вивчається функціональна роль центральних банків у стабілізації економіки та визначено приклади застосування конкретних моделей для формулювання монетарної політики [8].

Також варто звернути увагу на праці Ю. О. Чалюк, у яких розкриваються теоретичні основи макроекономічного моделювання в контексті монетарної політики. Так, автор розглядає різні моделі та методи аналізу, які використовують центральні банки різних країн, зокрема Китаю, для прийняття рішень щодо встановлення процентних ставок та інших інструментів монетарної політики [3; 4].

У працях М. І. Дзямулича розглядаються різноманітні аспекти інфляційного таргетування як стратегії монетарної політики. Також автор аналізує емпіричні дослідження та моделі, що допомагають визначити оптимальні параметри для цієї стратегії, зокрема, на прикладі регулятивної діяльності Національного Банку України [1; 2].

У дослідженнях Т. О. Шматковської аналізуються критичні аспекти моделювання монетарної політики. Зокрема на основі визначених проблем традиційних підходів до моделювання, пропонується використання моделей Тейлора для визначення оптимальних параметрів політики центральних банків в контексті моделювання параметрів управління бізнесом в національній економіці [5; 6].

Важливо відзначити також дослідження Л. В. Вербівської щодо визначення основних концепцій та моделей у сфері макроекономічного аналізу та моделювання монетарної політики, які базуються на застосуванні нових цифрових та інформаційних технологій у моделюванні економічних процесів [11; 12].

Ці дослідження та публікації становлять лише частину багатогранного поля досліджень макроекономічного моделювання монетарної політики центральних банків. Вони сприяють поглибленню розуміння економічних механізмів та розвитку ефективних стратегій управління економікою.

Постановка завдання. Метою статті є дослідження методів та підходів до макроекономічного моделювання параметрів монетарної політики центральних банків, що використовуються для прогнозування економічних змін для визначення ключових аспектів, які впливають на ефективність цих

моделей та оцінки напрямків їх подальшого розвитку в контексті цифровізації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Досвід регуляторної діяльності центральних банків показує, що макроекономічне моделювання параметрів монетарної політики виступає важливим інструментом забезпечення стабільності фінансово-економічних процесів. Для цього банки-регулятори використовують різноманітні моделі, які базуються на статистичних даних динаміки ринків для прогнозування впливу регуляторних заходів на різні сфери національної економіки. Переважно центральні банки використовують макроекономічні моделі для аналізу темпів та причин інфляції, а також формування інструментарію управління нею. Зокрема, для цього досліджується рівень інфляції в контексті таких факторів, як попит та пропозиція грошей, витрати на виробництво у реальному секторі, рівень безробіття та доходи населення, динаміка валютних курсів, а також зовнішні впливи. Формування та реалізація таких моделей пов'язана з головною ціллю більшості центральних банків, якою є цінова стабільність та стійкість національної валюти. Ще одним важливим аспектом моделювання є вивчення впливу монетарної політики на виробництво та зайнятість у національній економіці.

При цьому центральні банки використовують моделі для прогнозування того, як саме їхні дії можуть впливати на рівень економічної активності та створення нових робочих місць. Крім того, моделювання допомагає банкам оцінити ризики та прогнозувати можливі наслідки реалізації різних економічних сценаріїв. Для цього вони здійснюють аналіз можливостей виникнення фінансових криз, деструктивних змін у міжнародних торговельних відносинах, а також інших негативних подій, що можуть відчутно вплинути на національну економіку. Зрештою, центральні банки використовують макроекономічні моделі для формулювання та вдосконалення своїх стратегій монетарної політики. В даному аспекті вони розробляють різні сценарії дій та оцінюють їхні наслідки так, щоб

забезпечити найбільш оптимальне управління грошовим обігом та фінансовою стабільністю за визначених умов.

Загалом діяльність центральних банків у сфері моделювання економічних процесів спрямована на досягнення основних цілей монетарної політики, таких як збереження стабільності цін, підтримка повної зайнятості та забезпечення стійкого економічного зростання. Тому можна стверджувати, що макроекономічне моделювання дає змогу регуляторам банківського ринку приймати обґрунтовані рішення та здійснювати вдосконалення їхньої політики в умовах постійної зміни економічних умов.

Проте, як показала практика, фінансова криза 2008 року та рецесія, що біла її наслідком, виявили суттєві прогалини у застосовуваних підходах до визначення параметрів, на основі яких здійснювалося управління діяльністю фінансового сектору. Зокрема однією з основних проблем в даному аспекті стало те, що макроекономічним моделям, які центральні банки застосовували для оцінки ефективності грошово-кредитної політики, не вистачало аналітичної конкретності для комплексного врахування суттєвих впливів фінансового сектору на національну економіку. Відтак, новітні підходи щодо формування моделей управління монетарною політикою вимагають застосування емпіричних і кількісних методів, які б забезпечували можливість їх поступового вдосконалення на основі дослідження динаміки ринків.

Відповідно, макроекономічні моделі, які в даний час використовуються для регулювання грошово-кредитної політики в основних центральних банках світу, значно змінилися в таких аспектах, як формулювання моделі, методи вирішення, підходи до оцінки та трансляція результатів між центральними банками. Як зазначає В. Доу, «центральні банки розробили багато різних варіантів макроекономічних моделей в надії провести надійний і всебічний аналіз монетарної політики. Ранні моделі включали кількісні макроекономічні моделі, статистичні моделі скороченої форми, структурні векторні авторегресійні моделі та великомасштабні макроеконометричні

моделі, гібридну форму, що поєднує довгострокові структурні зв'язки, що впливають із часткової рівноважної обробки теорії і скорочені короткострокові співвідношення з використанням рівнянь з виправленням помилок» [10].

У даний час найбільш поширеними моделями, які застосовуються в регуляторній політиці центральних банків, виступають нові кейнсіанські DSGE-моделі, які базуються на оцінці функції імпульсу-відповіді моделей структурної векторної авторегресії (SVAR). При цьому «базова новокейнсіанська модель DSGE може успішно врахувати наслідки шоку монетарної політики з номінальною та реальною жорсткістю регулювання» [7]. Крім того, зазначена базова нова кейнсіанська модель DSGE цілком може застосовуватися для відстеження та прогнозування часових рядів в процесі аналізу тенденцій монетарної політики. А ефективність такого підходу підтверджується її поширеністю в багатьох центральних банках розвинутих країн світу, що забезпечило його застосування у багатьох функціонуючих макроекономічних моделях.

Формування макроекономічних моделей у сфері монетарної політики передбачає необхідність врахування ризиків монетарної політики, наслідків яких і прагнуть уникнути центральні банки. При цьому моделювання передбачає оцінку впливу не лише з боку фінансових ринків, але й зі сторони реального сектору (рис. 1)

Зважаючи на те, що одним із ключових завдань монетарної політики центральних банків є управління інфляцією, розглянемо модель Дж. Кокрейна, яка виступає основою для моделювання впливу фіскальної політики на інфляцію, що застосовується центральними банками країн ЄС.

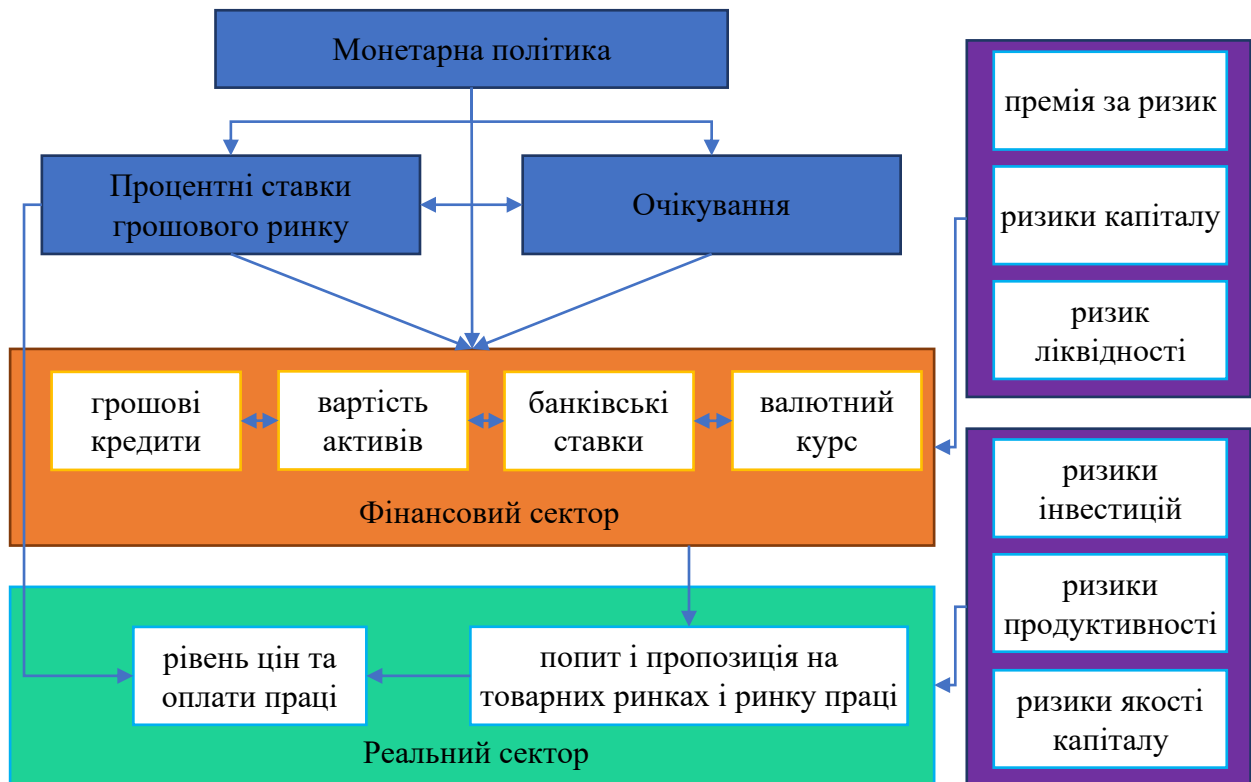


Рис. 1. Ризики монетарної політики фінансового та реального секторів, що враховуються в макроекономічних моделях монетарної політики

Джерело: систематизовано автором на основі [10]

Зокрема, згідно даної моделі передбачається гіпотеза, що активна фіскальна політика може забезпечити рівновагу і досягти визначеного рішення не лише для інфляції, а й рівня цін в національній економіці. При цьому рівновага гнучкої цінової економіки з постійним обсягом виробництва $Y_t = Y_i$ забезпечується державними витратами $G_t = 0$ у кожному періоді. Математично її можна узагальнити за допомогою співвідношення Фішера:

$$1 + i_t = (1 + r)P_{t+1}$$

Відповідно, правило монетарної політики виглядатиме як:

$$1 + i_t = (1 + r)\Phi(P_t)$$

При цьому бюджетне обмеження поточної вартості буде наступним:

$$\frac{B_{t-1}}{P_t} = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{T_{t+j}}{(1+r)^j}$$

де i_t – номінальна відсоткова ставка в момент часу t ;

r – постійна реальна відсоткова ставка;

P_t – рівень цін у момент часу t ;

$\Pi_t = P_t / P_{t-1}$ – інфляція;

B_{t-1} – валовий державний борг, який підлягає сплаті у момент часу t ;

T_t – реальні податки в момент часу t .

Таким чином, об'єднавши два останні рівняння, можна одержати модель інфляційної рівноваги:

$$\Pi_{t+1} = \Phi(\Pi_t)$$

При цьому очевидно, що загалом без початкової або кінцевої умови для Π_t монетарна політика сама по собі не визначатиме рівень інфляції, не кажучи вже про рівень цін. Правило Тейлора передбачає локально детерміновану рівновагу у випадках, якщо ми ігноруємо рівноваги з стрімкою динамікою інфляції. Якщо Π' є бажаним оптимальним рівнем інфляції, тоді правило Тейлора буде мати вигляд $\Phi'(\Pi') > 1$. Така рівновага буде надто нестабільною, однак за неї оптимальна інфляція Π' буде зберігатися, оскільки за будь-якого іншого початкового $\Pi_0 \neq \Pi'$ монетарна політика загрожуватиме «підірвати» економіку, створивши вибухову інфляцію [9].

Загалом бачимо, що моделювання монетарної політики потребує формування дієвих моделей за кожним із напрямів її реалізації, що вимагає від центральних банків застосування підходів, які б дозволили врахувати

якомога більшу кількість факторів. На основі такого підходу центральні банки матимуть змогу формувати більш достовірні моделі, які, втім, будуть більш громіздкими і базуватимуться на принципах обробки Великих даних цифрової економіки.

Висновки. Таким чином, приходимо до висновку, що центральні банки за допомогою різноманітних моделей та методів аналізу можуть прогнозувати вплив своїх дій на економічні показники та реалізувати ефективну монетарну політику у рамках регулювання національної економіки. При цьому макроекономічне моделювання допомагає центральним банкам вивчати взаємозв'язки між різними економічними змінними, такими як інфляція, рівень безробіття та виробництво у реальному секторі. Також це дозволяє їм зрозуміти, які саме чинники впливають на економічну активність і щодо яких необхідно приймати відповідні рішення для стабілізації економіки.

Важливим аспектом макроекономічного моделювання в даний час виступає можливість використання моделей для прогнозування різних економічних сценаріїв та оцінки їхніх наслідків, зокрема – у сфері регулювання інфляції. Таке моделювання допомагає центральним банкам формувати свої стратегії відповідно до різних умов та монетарних ризиків, з якими вони можуть зіштовхнутися в процесі регулювання економічних процесів. Також з огляду на зростання складності моделей, які застосовуються у поточній діяльності центральних банків необхідно відзначити роль інноваційних технологій у макроекономічному моделюванні. Адже використання штучного інтелекту, машинного навчання та аналізу великих даних уже зараз дозволяє суттєво покращити достовірність та ефективність моделей, що використовуються центральними банками.

Загалом, макроекономічне моделювання виступає незамінним інструментом для центральних банків у формулюванні та впровадженні монетарної політики. При цьому розуміння економічних взаємозв'язків між окремими факторами та використання передових методів аналізу дозволяють

їм ефективно реагувати на динаміку ринків та забезпечувати стабільність фінансово-економічних процесів в національній економіці.

Література

1. Дзямулич М. І. Регулятивна діяльність НБУ в умовах фінансової дестабілізації. *Економічні науки. Серія «Облік та фінанси»*. 2008. № 5(20). Ч. 1. С. 155–160.
2. Дзямулич М. І., Чиж Н. М. Інфляційне таргетування та можливість його застосування в Україні. *«Економічні науки»*. Серія «Облік і фінанси»: 2015. № 12(45). Ч. 3. С. 83–88.
3. Чалюк Ю. О. Індексна оцінка соціально-економічної динаміки. *Підприємництво та інновації*. 2023. № 29. С. 45–52.
4. Чалюк, Ю. О. Стратегія соціально-економічного прориву КНР. *Китаєзнавчі дослідження*. 2021. № 3. С. 127–140.
5. Шматковська Т. О., Коробчук Т. І. Сучасні інформаційні та комунікаційні технології в моделюванні бізнес-процесів. *Економічний форум*. 2023. № 3. С. 156–161.
6. Шматковська Т. О., Стащук О. В., Дзямулич М. І. Великі дані та бізнес-моделювання економічних систем. *Ефективна економіка*. 2021. № 5. DOI: 10.32702/2307-2105-2021.5.96.
7. Christiano, L. J, Eichenbaum, M., Evans, C. L. Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy. *Journal of Political Economics*. 2005. Vol. 113. P. 1–45.
8. Clarida, R., Gali, J., Gertler, M. The science of monetary policy: a new Keynesian perspective. *Journal of economic literature*. 1999. Vol. 37(4). P. 1661–1707.
9. Cochrane, J. H. Determinacy and identification with Taylor rules. *Journal of Political Economics*. 2011. Vol. 119. P. 565–615.

10. Dou, W. W., Lo, A. W., Muley, A., Uhlig, H. Macroeconomic models for monetary policy: A critical review from a finance perspective. *Annual Review of Financial Economics*. 2020. Vol. 12. P. 95–140.

11. Verbivska L., Lagodiienko V., Filyppova S., Papaika O., Malin O., Neustroiev Y. Regulatory Policy of the Entrepreneurship Development as a Dominant of Economic Security of the National Economy. *International Journal of Safety and Security Engineering*. 2022. Vol. 12(5). P. 543–552.

12. Verbivska, L., Zhuk, O., Ievsieieva, O., Kuchmiiova, T., Saienko, V. The role of e-commerce in stimulating innovative business development in the conditions of European integration. *Financial and credit activity-problems of theory and practice*, 2023. Vol. 3(50). P. 330–340.

References

1. Dziamulych, M. I., & Chyzh, N. M. (2015), “Inflation targeting and the possibility of its application in Ukraine”, *Ekonomichni nauky. Seriia «Oblik i finansy»*, vol. 12(45), no. 3, pp. 83–88.

2. Dziamulych, M. I. (2008), “Regulatory activity of the NBU in conditions of financial destabilization”, *Ekonomichni nauky. Seriia «Oblik i finansy»*, vol. 5(20), no. 1, pp. 155–160.

3. Chaliuk, Yu. O. (2023), “Index assessment of socio-economic dynamics”, *Pidpryiemnytstvo ta innovatsii*, vol. 29, pp. 45–52.

4. Chaliuk, Yu. O. (2021), “Strategy of social and economic breakthrough of the People's Republic of China”, *Kytaiezhnavchi doslidzhennia*, vol. 3, pp. 127–140.

5. Shmatkovska T. O., & Korobchuk T. I. (2023), “Modern information and communication technologies in modeling business processes”, *Ekonomichni forum*, vol. 3, pp. 156–161.

6. Shmatkovska, T. O., Stashchuk, O. V., & Dziamulych, M. I. (2021), “Big data and business modeling of economic systems”, *Efektivna ekonomka*, vol. 5. DOI: 10.32702/2307-2105-2021.5.96.

7. Christiano, L. J., Eichenbaum, M., Evans, C. L. (2005), “Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy”, *Journal of Political Economics*, vol. 113, pp. 1–45.

8. Clarida, R., Gali, J., & Gertler, M. (1999), “The science of monetary policy: a new Keynesian perspective”, *Journal of economic literature*, vol. 37(4), pp. 1661–1707.

9. Cochrane, J. H. (2011), “Determinacy and identification with Taylor rules”, *Journal of Political Economics*, vol. 119, pp. 565–615.

10. Dou, W. W., Lo, A. W., Muley, A., & Uhlig, H. (2020), “Macroeconomic models for monetary policy: A critical review from a finance perspective”, *Annual Review of Financial Economics*, vol. 12, pp. 95–140.

11. Verbivska, L., Lagodiienko, V., Filyppova, S., Papaika, O., Malin, O., & Neustroiev, Y. (2022), “Regulatory Policy of the Entrepreneurship Development as a Dominant of Economic Security of the National Economy”, *International Journal of Safety and Security Engineering*, vol. 12(5), pp. 543–552.

12. Verbivska, L., Zhuk, O., Ievsieieva, O., Kuchmiiova, T., & Saienko, V. (2023), “The role of e-commerce in stimulating innovative business development in the conditions of European integration”, *Financial and credit activity-problems of theory and practice*, vol. 3(50), pp. 330–340.

Стаття надійшла до редакції 09.07.2024 р.