

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. 2023. № 2.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.2.55>

УДК 330.5.2

*Ж. Г. Чухлата,
старший викладач кафедри менеджменту та військового господарства,
Національна академія Національної гвардії України
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1905-9884>*

СПЕЦИФІКА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

*G. Chuhlata,
Senior Lecturer of the Department of Management and Military Economy,
National Academy of the National Guard of Ukraine*

SPECIFIC PROVISION OF MACROECONOMIC INDICATORS IN MODERN CONDITIONS

У даній статті подано розробку методики дослідження специфіки забезпечення макроекономічних показників в сучасних умовах. У якості наукової новизни отриманих результатів виступає розробка теоретико-методологічних засад щодо забезпечення макроекономічних показників в сучасних умовах. У статті наголошується, що в сучасних умовах зростає вплив факторів невизначеності та ризику на економічний розвиток, і певні можливості обліку їхнього впливу пов'язані з використанням стохастичних моделей економічного зростання. В статті обґрунтовано факт порушення в сучасних кризових умовах основного припущення, на якому засновано використання економетричних методів прогнозування економіки. Розглянуто необхідність врахування поточного стану економіки як на найважливішого

фактору, на який треба звертати увагу при прогнозуванні сучасного макроекономічного середовища. Акцентовано увагу на доцільність перенесення центру важкості у процесі моделювання економічного зростання зі звітних даних минулих періодів на аналіз впливу поточного стану економіки на майбутнє та побудова траєкторій зростання для різних макроекономічних показників. В даній статті пропонується розглянути можливості побудови траєкторій макроекономічних показників у режимі імітації на основі рекурентних співвідношень, що апроксимують вихідні стохастичні рівняння та формованих за методом Ейлера-Маруями. Описані основні завдання стосовно застосування методів Монте-Карло для аналізу та побудови траєкторій зростання макроекономічних показників, які моделюються з урахуванням тих чи інших стохастичних процесів. У статті систематизовано та запропоновано основні особливості АК-моделі для опису обсягів продукції або обсягів виробництва, що виражаються виробничою функцією в сучасних умовах. В даному дослідженні розглянуто специфіку використання макроекономічних рівнянь за методом Ейлера-Маруями для прогнозування розвитку економіки. Запропоновано визначення довірчої області для значень макроекономічних показників. Систематизовано фактори, при яких доречно застосовувати гібридні чисельно-аналітичні оцінки кордонів довірчої області. У статті зазначено, що істотною проблемою застосування запропонованих методів прогнозування є проблема калібрування моделі. Практичне значення отриманих результатів полягає в формуванні відповідних рекомендацій системі менеджменту щодо забезпечення макроекономічних показників в сучасних умовах.

This article presents the development of a methodology for researching the specifics of ensuring macroeconomic indicators in modern conditions. The scientific novelty of the obtained results is the development of theoretical and methodological principles for ensuring macroeconomic indicators in modern conditions. The article emphasizes that in modern conditions the influence of uncertainty and risk factors on economic development is increasing, and certain possibilities of accounting for their influence are associated with the use of stochastic models of economic growth. The article substantiates the fact of violation in modern crisis conditions of the main assumption on which the use of econometric methods of forecasting the economy is based. The need to take into account the current state of the economy as the most important factor that should be paid attention to when forecasting the current

macroeconomic environment is considered. Attention is focused on the expediency of shifting the center of gravity in the process of modeling economic growth from the reported data of past periods to the analysis of the impact of the current state of the economy on the future and the construction of growth trajectories for various macroeconomic indicators. In this article, it is proposed to consider the possibilities of constructing trajectories of macroeconomic indicators in the simulation mode on the basis of recurrent ratios approximating the original stochastic equations and formed according to the Euler-Maruyama method. The main tasks related to the application of Monte Carlo methods for the analysis and construction of growth trajectories of macroeconomic indicators, which are modeled taking into account certain stochastic processes, are described. The article systematizes and proposes the main features of the AK model for describing production volumes or production volumes expressed by the production function in modern conditions. This study examines the specifics of using macroeconomic equations according to the Euler-Maruyama method for forecasting the development of the economy. The definition of the confidence region for the values of macroeconomic indicators is proposed. The factors in which it is appropriate to apply hybrid numerical and analytical estimates of the boundaries of the trust area are systematized. The article states that a significant problem of applying the proposed forecasting methods is the problem of model calibration. The practical significance of the obtained results lies in the formation of appropriate recommendations to the management system regarding the provision of macroeconomic indicators in modern conditions.

Ключові слова: макроекономічні показники, метод Ейлера-Маруяма, стохастичні процеси, прогнозування, АК-модель, калібрування моделі, показники, моделювання.

Keywords: macroeconomic indicators, Euler-Maruyama method, stochastic processes, forecasting, AK-model, model calibration, indicators, modeling.

Постановка проблеми. У сучасних умовах зростає вплив факторів невизначеності та ризику на економічний розвиток, і певні можливості обліку їхнього впливу пов'язані з використанням стохастичних моделей економічного зростання. Це пов'язано з посиленням впливу на економіку та результати діяльності окремих країн та регіонів процесів глобалізації та факторів невизначеності та ризику. Існуючі методи прогнозування значною мірою

спираються на застосування економетричних моделей; особливе значення має прогнозування на основі випадкових процесів, у тому числі в рамках стохастичних динамічних моделей загальної рівноваги.

Саме тому з метою нормалізації впливу різноманітних факторів зовнішнього середовища актуального значення набуває наукова та практична проблематика дослідження специфіки забезпечення макроекономічних показників в сучасних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У дослідженнях [1-4] пропонується інформаційне забезпечення процесів реалізації макроекономічних показників в сучасних умовах. У роботах [5,6] аналізуються ключові механізми забезпечення макроекономічних показників стосовно взаємодії зі стейкхолдерами. Проблематика структуризації та оптимізації механізмів забезпечення макроекономічних показників досліджені в наукових працях [7-9]. Інформація стосовно педагогічних аспектів формування системи компетентностей відносно розрахунку макроекономічних показників подана в роботі [10].

В той же час на сьогодні в спеціалізованій літературі відсутній методичний підхід стосовно дослідження специфіки забезпечення макроекономічних показників в сучасних умовах.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є розробка методики дослідження специфіки забезпечення макроекономічних показників в сучасних умовах.

Виклад основного матеріалу.

В даний час у всьому світі спостерігається посилення впливу поточних факторів ризику на стан макроекономіки, що породжує порушення її відносної стабільності та призводить до суттєвого зниження впливу факторів та умов минулих років на тенденції економічного розвитку у перспективі. Фактично це означає порушення основного припущення, на якому засновано використання економетричних методів прогнозування економіки: збереження загальної тенденції розвитку минулих періодів та перенесення її на майбутнє. При розширенні обсягу вибірки або тривалості тимчасового ряду, що розглядається,

з одного боку, підвищується статистична надійність одержуваних параметрів і якість прогнозу, але з іншого - постійно з'являються нові фактори та умови, яких у більш ранні періоди просто не було. Подібний підхід має сенс лише за умов сталого еволюційного розвитку. При прогнозуванні сучасної економіки потрібно звернути значну увагу на її поточний стан як на найважливіший фактор, що визначає перспективи макроекономіки та її подальші перетворення. Це передбачає перенесення центру важкості у процесі моделювання економічного зростання зі звітних даних минулих періодів на аналіз впливу поточного стану економіки на майбутнє та побудова траєкторій зростання для різних макроекономічних показників, беручи до уваги зазначений стан.

Посилення впливу факторів невизначеності та ризику на макроекономіку передбачає моделювання їх впливу у формі випадкових змінних, що вимагає спеціальних математичних та імітаційних методів аналізу відповідних моделей та побудови траєкторій зростання.

Враховуючи певні властивості стохастичних макроекономічних моделей, а також особливості моделювання випадкових змінних у формі прирощень винерівських випадкових процесів пропонується розглянути можливості побудови траєкторій макроекономічних показників у режимі імітації на основі рекурентних співвідношень, що апроксимують вихідні стохастичні рівняння та формованих за методом Ейлера-Маруями.

Застосування методів Монте-Карло для аналізу та побудови траєкторій зростання макроекономічних показників, які моделюються з урахуванням тих чи інших стохастичних процесів, передбачає вирішення наступних завдань. По-перше, для кожного розглядуваного випадкового процесу необхідно побудувати його наближену або апроксимуючу форму у вигляді рекурентного співвідношення, застосування якого дозволяє будувати та аналізувати траєкторії економічного зростання у процесі комп'ютерної імітації. При постановці стохастичних макроекономічних моделей подібні рекурентні співвідношення можна будувати з урахуванням властивостей прирощень винерівських процесів. По-друге, йдеться про обґрунтування числових параметрів рівнянь моделі у процесі експериментальних розрахунків; при

цьому можна використовувати фіксовані початкові значення числових параметрів рівнянь моделі або розглядати їх як мінливі у часі. У разі необхідно створити їм певні співвідношення. По-третє, при формуванні траєкторій розвитку економіки на основі дискретної апроксимації стохастичних рівнянь моделі зростання в режимі імітації застосовується наближена апроксимуюча форма рівнянь, ступінь відповідності якої реальному розвитку економіки вимагає спеціального аналізу.

Для опису обсягів продукції або обсягів виробництва, що виражаються виробничою функцією в сучасних умовах, використовується так звана АК-модель. Її побудова суттєво спирається на припущення про те, що кожна додаткова одиниця капіталу забезпечує зростаючий приріст випуску продукції та передбачає розширене розуміння капіталу як фактора чи змінної виробничої функції. При цьому підході до визначення капіталу необхідно не тільки враховувати його матеріально-речову складову, а й включати до цього поняття людський капітал, знання, громадську інфраструктуру тощо.

Для опису обсягів продукції або обсягів виробництва, що виражаються виробничою функцією в сучасних умовах, використовується так звана АК-модель. Її побудова суттєво спирається на припущення про те, що кожна додаткова одиниця капіталу забезпечує зростаючий приріст випуску продукції та передбачає розширене розуміння капіталу як фактора чи змінної виробничої функції. При цьому підході до визначення капіталу необхідно не тільки враховувати його матеріально-речову складову, а й включати до цього поняття людський капітал, знання, громадську інфраструктуру тощо.

Істотне зростання ролі та значення матеріального фактора виробництва в умовах сучасного науково-технічного прогресу за одночасного посилення впливу людського фактора на обсяги виробництва та його ефективність призвело до необхідності застосування у процесі макроекономічного моделювання АК-моделі. При цьому, з одного боку, трудові ресурси в умовах сучасних міграційних процесів, що мають глобальний характер, перестають бути лімітуючим фактором та розвиток виробництва упирається у можливості та наявність матеріальних ресурсів; але з іншого боку, виробнича діяльність

неможлива без людського чинника. Тому проблеми постановки та аналізу АК-моделі, пов'язані з урахуванням та оцінкою впливу людського капіталу на розвиток виробництва, виходять далеко за рамки цієї статті, в якій звернемо увагу лише на те, що використання розглянутої моделі у певному сенсі полегшує формальний аналіз та забезпечує можливості побудови траєкторій зростання макроекономічних показників.

Аналіз і використання АК-моделі передбачає розширювальну інтерпретацію розміру капіталу, тобто облік не тільки матеріального, а й людського капіталу, знань тощо. можуть трактуватись по-різному.

Використання для прогнозування розвитку економіки макроекономічних рівнянь за методом Ейлера-Маруяма у режимі імітації спирається на облік лише поточних чи початкових значень макроекономічних показників, що дозволяє подолати ряд формальних труднощів, що виникають у тому випадку, коли прогнозування здійснюється на основі обробки динамічних рядів даних за допомогою економетричних методів і передбачається побудова рівнянь регресії. По-перше, при цьому не враховується передумова інерційності, яка означає збереження минулої тенденції у майбутніх періодах, оскільки у нашому випадку важливим є лише початкове або поточне значення. По-друге, у принципі стають непотрібними перевірки статистичних гіпотез про стаціонарність ряду, автокореляції, гіпотез про рівність нулю коефіцієнтів рівнянь регресії та ін. По-третє, з'являється можливість гнучко змінювати формовані прогнози макроекономічних показників в залежності від змін їх значень хоча б в одному періоді, коригуючи використовувані числові параметри.

По-четверте, істотну роль відіграють умови калібрування моделі та визначення тих моментів часу, точок повороту, коли виникає різка зміна тенденції розвитку аналізованих макроекономічних показників і необхідно забезпечити у процесі розрахунків певну відповідність розрахункових результатів та фактичних траєкторій розвитку економіки.

Ключове завдання обробки результатів імітаційного моделювання має оцінка меж довірчої області для значень макроекономічних показників. Під

довірчою областю розуміється безліч у просторі значень, у яке із заданою (довірчою) ймовірністю потрапляє оцінювана характеристика або макроекономічний показник, що розглядається. В тому якщо така оцінка є кінцевою метою розрахунків, для її отримання можна обмежитися знаходженням вибірових квантилей заданого порядку для вибраних моментів часу. Однак, як правило, вивчення динаміки макроекономічних показників не закінчується оцінкою меж довірчої області, така оцінка є проміжною. У таких ситуаціях доцільно будувати гібридні чисельно-аналітичні оцінки кордонів довірчої області. Розв'язання задачі передбачає такі етапи: формулювання статистичної гіпотези; оцінка параметрів гіпотетичного розподілу; розрахунок кордонів довірчої області для значень параметрів, що оцінюються.

Таким чином, сучасний підхід до прогнозування макроекономічного розвитку з урахуванням факторів невизначеності та ризику полягає у використанні стохастичних моделей економічного зростання, що передбачають моделювання випадкових змінних у формі прирощень винерівських процесів та застосування дискретної форми апроксимації обмежень подібних моделей у формі рекурентних співвідношень.

Істотною проблемою застосування запропонованих методів прогнозування є проблема калібрування моделі, яка передбачає такий вибір числових параметрів моделі, щоб на заданому часовому інтервалі забезпечити відповідність середньої розрахункової та фактичної траєкторій ВВП та інших аналізованих макроекономічних показників.

Висновки і пропозиції. Отже, проведені дослідження дозволили сформулювати комплексну методику дослідження специфіки забезпечення макроекономічних показників в сучасних умовах.

Науковою новизною отриманих результатів є розробка теоретико-методологічних засад дослідження методики дослідження специфіки забезпечення макроекономічних показників в сучасних умовах.

Практичне значення отриманих результатів полягає в формуванні відповідних рекомендацій системі менеджменту стосовно забезпечення макроекономічних показників в сучасних умовах.

Напрямок подальшого дослідження може бути формування системи показників ефективності забезпечення макроекономічних показників в сучасних умовах.

Література

1. Наumenko М. О. Антикорупційна складова процесу організації закупівель товарів, робіт та послуг для потреб Національної гвардії України. *Ефективна економіка*. 2022. № 2. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=10004> (дата звернення: 20.01.2023). DOI: 10.32702/2307-2105-2022.2.5
2. Hrabovskyi Y., Brynza N, Vilkhivska O. Development of information visualization methods for use in multimedia applications. *EUREKA: Physics and Engineering*. 2020. № 1, P. 3 – 17.
3. Pushkar O., Hrabovskyi Y., Gordyeyev A. (2020). Development of a method for optimizing the site loading speed. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(2 (108), pp. 21–29.
4. Naumenko M., Dikiy A., Butenko N., Valiavska N., Saiensus M., Nikitiuk V. Formation of System of Logistic Service of the Enterprise in the Conditions of Market Relations. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. 2020. Volume 8. Issue-5. P. 5494-5499.
5. Pushkar O., Hrabovskyi Y. Methodology for developing an intelligent user interface for educational publications in the e-learning system. *Development Management*. 2019. № 17(3). P. 23-34.
6. Naumenko M. Organization of procurement of goods, works and services for units of the National guard of Ukraine. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*, 2021, № 1 (118). С. 74-79.
7. Hrabovskyi Y. Methods of Assessment and Diagnosis of the Quality of Knowledge in E-Learning. *Journal of Communication and Computer*. 2015. № 12. P. 286-296.
8. Naumenko M., Valiavska N., Saiensus M., Ptashchenko O., Nikitiuk V., Saliuk A. Optimization model of the enterprise Logistics system using information

Technologies. *International Journal of Management (IJM)*. 2020. Volume 11. Issue 5. P. 54-64.

9. Грабовський Є. М. Методика створення електронного каталогу обладнання видавничо-поліграфічного виробництва на основі використання програмних агентів. Системи обробки інформації. 2018. Вип. 2. С. 52-59.

10. Sokolovskyi S., Naumenko M. Competency-based approach as a methodological basis for improving officers training of the National Guard of Ukraine. *Asia Life Sciences*, 2020. № 22(2). P. 455 – 468

References

1. Naumenko, M. O. (2022), “Anti-corruption component of the process of organizing procurement of goods, works and services for the needs of the National Guard of Ukraine”, *Efektivna ekonomika*, vol. 2, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=10004> (Accessed 20.01.2023). DOI: 10.32702/2307-2105-2022.2.5

2. Hrabovskyi, Y. Brynza, N. and Vilkhivska, O. (2020), “Development of information visualization methods for use in multimedia applications”, *EUREKA: Physics and Engineering*, vol. 1, pp. 3 – 17.

3. Pushkar, O., Hrabovskyi, Y. and Gordyeyev, A. (2020), “Development of a method for optimizing the site loading speed”, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 6(2 (108), pp. 21–29.

4. Naumenko, M., Dikiy, A., Butenko, N., Valiavska, N., Saiensus, M., and Nikitiuk, V. (2020) “Formation of System of Logistic Service of the Enterprise in the Conditions of Market Relations”, *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)* ISSN: 2277-3878, Vol. 8, Issue-5, pp. 5494-5499.

5. Pushkar, O. and Hrabovskyi, Y. (2019), “Methodology for developing an intelligent user interface for educational publications in the e-learning system”, *Development Management*, vol. 17(3), pp. 23-34. doi:10.21511/dm.17(3).2019.03

6. Naumenko, M. (2021), “Organization of procurement of goods, works and services for units of the National guard of Ukraine”. State and regions. Series: Economics and Entrepreneurship, vol. 1 (118). pp. 74-79.

7. Hrabovskyi, Y. (2015), "Methods of Assessment and Diagnosis of Knowledge Quality in E-Learning", *Journal of Communication and Computer*, vol. 12, pp. 286-296.
8. Naumenko, M., Valiavska, N., Saiensus, M., Ptashchenko, O., Nikitiuk, V. and Saliuk, A. (2020) "Optimization model of the enterprise Logistics system using information Technologies". *International Journal of Management (IJM)*, Vol. 11, Issue 5, pp. 54-64.
9. Hrabovskyi, Y. M. (2018), "Methods of creating an electronic catalog of publishing and printing equipment based on the use of software agents", *Information processing systems*, vol. 2, pp. 52-59.
10. Sokolovskyi, S. and Naumenko, M. (2020), "Competency-based approach as a methodological basis for improving officers training of the National Guard of Ukraine", *Asia Life Sciences*, vol.22(2), pp. 455-468.

Стаття надійшла до редакції 14.02.2023 р.