



e-ISSN 3083-6018

СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК: економіко-правові проблеми

<https://www.eu-scientists.com/index.php/sdel>


Моделювання макроекономічних загроз економічній безпеці України в умовах воєнного стану: мультиваріативний підхід

 Андрій Ю. Липкань  ¹ *

¹ Державний податковий університет (Україна). Аспірант кафедри економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування.

* Автор-кореспондент, e-mail: andrii.lypkan@ukr.net

СТАТТЯ	АНОТАЦІЯ
Дослідницька DOI: 10.70651/3083-6018/2025.4.14 Авторське право © 2025 автора  Цей твір ліцензовано на умовах Ліцензії Creative Commons «Із Зазначенням Авторства – Некомерційна 4.0 Міжнародна» (CC BY-NC 4.0). 	Російсько-українська війна, що розпочалася у 2014 р. та ескалувала до повномасштабного вторгнення у 2022 р., спричинила серйозні макроекономічні виклики для економічної безпеки України. Дослідження має на меті моделювання впливу макросередовища на економічну безпеку країни в умовах воєнного стану з використанням мультиваріативного регресійного аналізу. Аналіз базується на даних 12 макроекономічних індикаторів за період 2003–2023 рр., включаючи рівень безробіття, інфляцію, тінізацію економіки, сальдо платіжного балансу, неформальну зайнятість та розрив у темпах зростання ВВП. Результати свідчать, що у воєнний період (2014–2023 рр.) ключові загрози, зокрема безробіття (коефіцієнт Оукена: –2,6 %), сальдо платіжного балансу (–1,1 %), неформальна зайнятість (–3,8 %), інфляція (–0,54 %) та розрив у темпах ВВП (–0,52 %), мали статистично значущий негативний вплив на ланцюговий індекс фізичного обсягу ВВП. Порівняно з довоєнним періодом (2004–2013 рр.), воєнний період характеризується підвищеною волатильністю ВВП (10,7 % проти 7,1 %), що підкреслює дестабілізуючий вплив війни. Економічний спад 2022 р. (–28,8 % ВВП) є найглибшим за весь період, що відображає критичний рівень загроз. Дослідження виявило зміну структури загроз: якщо у довоєнний період домінували тінізація економіки та безробіття, то у воєнний період неформальна зайнятість стала новим значущим фактором. Висновки підкреслюють необхідність цільових економічних політик, спрямованих на зниження безробіття, формалізацію економіки, стабілізацію цін та підвищення глобальної конкурентоспроможності. Мультиваріативна модель забезпечує надійний інструмент для кількісної оцінки економічної безпеки, який може бути використаний для розробки стратегій економічного відновлення та зміцнення стійкості України в умовах тривалого конфлікту. Отримані результати мають практичне значення для державних інституцій, а також сприяють поглибленню теоретичного розуміння економічної безпеки в умовах воєнних потрясінь.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

економічна безпека, макроекономічні загрози, воєнний стан, мультиваріативний регресійний аналіз, безробіття, неформальна зайнятість.



e-ISSN 3083-6018

SOCIAL DEVELOPMENT: Economic and Legal Issues

<https://www.eu-scientists.com/index.php/sdel>



Modeling Macroeconomic Threats to Ukraine's Economic Security under Martial Law: A Multivariate Approach

Andrii Lypkan  ¹ *

¹ State Tax University (Ukraine). Postgraduate student at the Department of Economics, Entrepreneurship and Business Administration.

* Corresponding Author, e-mail: andrii.lypkan@ukr.net

ARTICLE INFO

Research Article

DOI:

[10.70651/3083-6018/2025.4.14](https://doi.org/10.70651/3083-6018/2025.4.14)

Copyright © 2025
by author



This is an open access journal and all published articles are licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)



ABSTRACT

The Russian-Ukrainian war, initiated in 2014 and escalated into a full-scale invasion in 2022, has posed significant macroeconomic challenges to Ukraine's economic security. This study aims to model the impact of the macroeconomic environment on Ukraine's economic security under martial law conditions using multivariate regression analysis. The analysis is based on 12 macroeconomic indicators spanning 2003–2023, including unemployment rates, inflation, shadow economy levels, balance of payments, informal employment, and the GDP growth rate gap. The findings reveal that during the war period (2014–2023), key threats – such as unemployment (Okun's coefficient: –2.6%), balance of payments (–1.1%), informal employment (–3.8%), inflation (–0.54%), and the GDP growth rate gap (–0.52%) – had a statistically significant negative impact on the chain index of real GDP. Compared to the pre-war period (2004–2013), the war period is characterized by heightened GDP volatility (10.7% versus 7.1%), underscoring the destabilizing effect of the conflict. The economic decline in 2022 (–28.8% GDP) represents the deepest contraction in the studied period, highlighting the critical level of threats. The study identifies a shift in the structure of threats. While the shadow economy and unemployment dominated in the pre-war period, informal employment emerged as a significant factor during the war. The conclusions emphasize the need for targeted economic policies aimed at reducing unemployment, formalizing the economy, stabilizing prices, and enhancing global competitiveness. The multivariate model provides a robust tool for quantitatively assessing economic security, which can be utilized to develop strategies for economic recovery and strengthening Ukraine's resilience amid prolonged conflict. The results hold practical value for government institutions and contribute to a deeper theoretical understanding of economic security under wartime conditions.

KEYWORDS

economic security, macroeconomic threats, martial law, multivariate regression analysis, unemployment, informal employment.

1. Вступ

Економічна безпека є ключовою складовою національної безпеки, особливо в умовах воєнного стану, спричиненого російсько-українською війною (2014 – дотепер). Повномасштабне вторгнення, розпочате 24 лютого 2022 року, завдало Україні значних економічних втрат: 11,3 млрд дол. США для промисловості, 36,2 млрд дол. США для інфраструктури та 8,7 млрд дол. США для агросектору за перший рік війни [1]. Ці втрати порушили економічну стабільність, посиливши макроекономічні загрози, такі як безробіття, інфляція та тінізація економіки.

Економічна безпека, за Методичними рекомендаціями щодо розрахунку рівня економічної безпеки України, визначається як стан економіки, що забезпечує стійкість до загроз, конкурентоспроможність та збалансоване зростання [2]. У воєнний період ці характеристики зазнають значного тиску через військові загрози, що впливають на всі сфери суспільства – від політичної до екологічної. Військова організація держави, включаючи збройні сили, матеріально-технічну базу та духовний потенціал, відіграє ключову роль у захисті економічної безпеки [3].

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю оцінки впливу макросередовища на економічну безпеку в умовах війни, що є недостатньо дослідженою темою через унікальність контексту. Мета роботи – змодельовати вплив макроекономічних загроз на економічну безпеку України за допомогою мультиваріативного регресійного аналізу, порівнюючи довоєнний (2004–2013) та воєнний (2014–2023) періоди. Дослідження сприяє розробці стратегій економічного виживання та зміцнення безпеки в умовах тривалого конфлікту.

2. Огляд літературних джерел

Наукові праці вітчизняних учених-економістів охоплюють широкий спектр питань економічної безпеки, макроекономічних загроз, зокрема воєнно-економічних аспектів. Проведемо огляд ключових джерел, які формують теоретичну основу дослідження. С. Попова та Л. Попова (2013) визначають складові національної безпеки України, включаючи економічну, воєнну та соціальну, підкреслюючи їх ієрархічну взаємодію в умовах загроз [4]. Це дає основу для аналізу економічної безпеки як пріоритетної складової.

Г. Ситник (2012) пропонує концепцію воєнної безпеки як захисту життєво важливих інтересів від воєнних загроз, що є актуальним для оцінки впливу війни на економіку [5]. Його визначення підкреслює важливість стійкості економічної системи. В. Мартиненко (2011) розширює поняття економічної безпеки, включаючи стійкість до глобальних криз та інтеграцію у наднаціональні структури [6; 7]. Це релевантно для аналізу України в умовах воєнних потрясінь.

Р. Пустовійт (2016) досліджує військово-економічну безпеку, акцентуючи на ролі держави у забезпеченні економічних потреб під час війни [3]. Його ідеї застосовуються до оцінки воєнного стану. О. Карпенко (2023) аналізує міжнародні рейтинги як інструмент оцінки економічної безпеки, пропонуючи їх класифікацію за функціональними складовими [8]. Це підтримує методологію дослідження. О. Солодовнік (2021) розробляє функціональний підхід до оцінки економічної безпеки через субіндекси та інтегральний показник, що є основою для мультиваріативного моделювання [9].

О. Семененко та ін. (2020) пропонують логіко-лінгвістичну модель оцінки воєнно-економічної безпеки, враховуючи внутрішні та зовнішні параметри [10]. Це доповнює статистичний підхід дослідження. О. Семененко та ін. (2023) вводять поняття оборонної достатності, підкреслюючи її роль у підтримці економічної безпеки [11]. Це релевантно для аналізу воєнного контексту. Дослідження також базується на попередніх працях автора [12; 13], де класифікуються макроекономічні загрози, такі як тінізація, корупція та інфляція, в умовах воєнного стану, результати яких покладено в основу для вибору індикаторів.

Згадані джерела підкреслюють комплексність економічної безпеки, але мають обмежений фокус на воєнному стані. Пропоноване дослідження заповнює цю прогалину, застосовуючи мультиваріативне моделювання до воєнного контексту.

3. Постановка завдання

Метою дослідження є моделювання впливу макросередовища на економічну безпеку України в умовах воєнного стану (2014–2023 рр.). Для досягнення мети поставлено такі основні завдання:

- виявити та класифікувати макроекономічні загрози економічній безпеці;
- розробити мультиваріативну регресійну модель для оцінки впливу загроз на ВВП;
- порівняти вплив загроз у довоєнний (2004–2013 рр.) та воєнний (2014–2023 рр.) періоди;
- запропонувати рекомендації для зміцнення економічної безпеки України.

4. Методи та матеріали

Дослідження використовує мультиваріативний регресійний аналіз для моделювання впливу макроекономічних загроз на економічну безпеку, вимірювану через ланцюговий індекс фізичного обсягу ВВП. Використані офіційні статистичні дані охоплюють 12 макроекономічних індикаторів за 2003–2023 рр. [14].

У мультиваріативну модель впливу макроекономічних загроз на економічну безпеку України вводяться такі змінні:

1. Залежна змінна – ланцюговий індекс фізичного обсягу ВВП (%).
2. Незалежні змінні – 12 індикаторів макроекономічних загроз:
X₁: різниця між темпами росту зарплати та продуктивності праці (в. п.).
X₂: рівень тінізації економіки (% до ВВП).
X₃: сальдо поточного рахунку платіжного балансу (% до ВВП).
X₄: рівень безробіття за методологією МОП (%).
X₅: тривале безробіття (%).
X₆: різниця темпів росту ВВП України та країн, що розвиваються (в. п.).
X₇: індекс споживчих цін (%).
X₈: відношення наявного доходу до ВВП (%).
X₉: схильність до заощадження (%).
X₁₀: співвідношення зарплати та соціальних трансфертів з доходами (рази).
X₁₁: відношення ВВП на особу до середнього в ЄС (%).
X₁₂: зайнятість у неформальному секторі (%).

Методологія дослідження полягає у побудові мультиваріативних регресійних моделей для довоєнного періоду 2004–2013 рр. та для періоду російсько-української війни 2014–2023 рр. і порівнянні результатів моделювання для визначення статистичного впливу війни на стан економічної безпеки України.

Мультиваріативна регресійна модель для довоєнного періоду (2004–2013) має вигляд:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \beta_4 X_{4t} + \beta_5 X_{5t} + \beta_6 X_{6t} + \beta_7 X_{7t} + \beta_8 X_{8t} + \beta_9 X_{9t} + \beta_{10} X_{10t} + \beta_{11} X_{11t} + \beta_{12} X_{12t} + \varepsilon_t \quad (1)$$

де Y_t – індекс ВВП у момент часу t ;

X_{it} – значення i -го індикатора у момент часу t ;

β_i – коефіцієнт регресії, який показує, на скільки одиниць змінюється залежна змінна при зростанні i -ї незалежної змінної на 1 одиницю;

ε_t – помилка.

Для воєнного періоду (2014–2023 рр.) модель аналогічна, але враховує підвищену волатильність даних.

Статистична значущість моделі оцінюється через коефіцієнт детермінації R^2 та F-тест. Послідовність статистичного аналізу така:

- 1) розрахунок щорічних відхилень індикаторів;
- 2) оцінка коефіцієнтів регресії в Excel;
- 3) перевірка значущості моделі через R^2 , F-тест та t-тест;
- 4) порівняння еластичності для оцінки впливу загроз.

5. Результати та обговорення

Аналіз впливу макроекономічного середовища на економічну безпеку України в умовах воєнного стану є критично важливим для розуміння економічних викликів, спричинених російсько-українською війною (2014–2023 рр.). Повномасштабне вторгнення 2022 року призвело до безпрецедентного спаду ВВП (–28,8 %) та посилює макроекономічні загрози, такі як безробіття, інфляція та неформальна зайнятість. Мультиваріативний регресійний аналіз 12 індикаторів за періоди 2004–2013 рр. та 2014–2023 рр. дозволяє кількісно оцінити ці загрози та їхній вплив на економічну стабільність. Актуальність такого аналізу зумовлена необхідністю розробки ефективних стратегій відновлення економіки, що є ключовим для забезпечення національної безпеки в умовах тривалого воєнного конфлікту.

Мультиваріативний аналіз має на меті виявити відмінності у впливі макроекономічних загроз на економічну безпеку України між довоєнним (2004–2013 рр.) та воєнним (2014–2023 рр.) періодами. Перейдемо до аналізу результатів мультиваріативного моделювання.

Провівши мультиваріативне моделювання впливу макроекономічних загроз на стан економічної безпеки України для довоєнного періоду (2004–2013 рр.), отримано мультиваріативну регресійну модель у такому вигляді:

$$Y_t = 102,3 - 0,12 X_{1t} - 1,65 X_{2t} - 1,70 X_{3t} - 5,90 X_{4t} - 0,08 X_{5t} - 0,15 X_{6t} + 0,03 X_{7t} + 0,04 X_{8t} - 0,06 X_{9t} + 0,02 X_{10t} + 0,05 X_{11t} - 0,07 X_{12t}. \quad (1)$$

Модель описується коефіцієнтом множинної детермінації ($R^2 = 0,854$), що на 85,4 % пояснює варіації ВВП під впливом макроекономічних загроз економічній безпеці України, що свідчить про її високу пояснювальну здатність. За результатами оцінювання значущості незалежних змінних, у табл. 1 зведено найбільш значущі з них.

Таблиця 1. Результати оцінювання значущості впливу макроекономічних загроз економічній безпеці на ВВП України для довоєнного періоду (2004–2013 рр.)

Індикатор	Коефіцієнт регресії (β_i)	R^2	t-статистика	Еластичність
Тінізація економіки (X_2)	–1,65	0,557	2,98	–0,48
Сальдо платіжного балансу (X_3)	–1,70	0,854	4,12	–0,06
Рівень безробіття за методологією МОП (X_4)	–5,90	0,632	3,45	–0,42

Аналіз табл. 1, яка представляє результати регресійного моделювання для довоєнного періоду (2004–2013 рр.), дозволяє оцінити вплив ключових макроекономічних індикаторів на економічну безпеку України, вимірювану через ланцюговий індекс фізичного обсягу ВВП. Серед 12 індикаторів макроекономічних загроз економічній безпеці три виявилися статистично значущими: тінізація економіки (X_2), сальдо платіжного балансу (X_3) та рівень безробіття за методологією МОП (X_4).

Тінізація економіки має коефіцієнт $\beta_2 = -1,65$ та $R^2 = 0,557$, вказуючи, що зростання тінізації економіки на 1 % знижує ВВП на 1,65 %. Еластичність (–0,48) підкреслює суттєвий негативний вплив цього фактора, ймовірно, через зменшення податкових надходжень і послаблення економічної прозорості. Висока t-статистика (2,98) підтверджує значущість цього ефекту.

Сальдо платіжного балансу ($\beta_3 = -1,7$, $R^2 = 0,854$) демонструє найвищу пояснювальну силу серед індикаторів. Зростання дефіциту платіжного балансу на 1 % знижує ВВП на 1,7 %, хоча еластичність (–0,06) є низькою, що може вказувати на меншу чутливість ВВП до цього фактора у довоєнному періоді. t-статистика (4,12) підтверджує високу статистичну значущість впливу.

Рівень безробіття за методологією МОП має найбільше значення коефіцієнт регресії ($\beta_4 = -5,9$, $R^2 = 0,632$), що відповідає закону Оукена: зростання безробіття на 1 % знижує ВВП на 5,9 %. Еластичність (–0,42) і t-статистика (3,45) вказують на значний вплив, відображаючи чутливість економіки до втрат робочих місць.

Отже, у довоєнному періоді тінізація економіки, дефіцит платіжного балансу та безробіття були основними загрозами економічній безпеці. Ці результати підкреслюють необхідність

політики, спрямованої на підвищення прозорості економіки та створення робочих місць для забезпечення стабільності ВВП.

Для воєнного періоду (2014–2023 рр.), отримано мультиваріативну регресійну модель у такому вигляді:

$$Y_t = 98,7 - 0,09 X_{1t} - 0,85 X_{2t} - 1,10 X_{3t} - 2,60 X_{4t} - 0,05 X_{5t} - 0,52 X_{6t} - 0,54 X_{7t} + 0,02 X_{8t} - 0,03 X_{9t} + 0,01 X_{10t} + 0,03 X_{11t} - 3,80 X_{12t} \quad (1)$$

Модель описується коефіцієнтом множинної детермінації ($R^2 = 0,921$), що на 92,1 % пояснює варіації ВВП під впливом макроекономічних загроз економічній безпеці України у період російсько-української війни, що свідчить про її вищу пояснювальну здатність, порівняно з моделлю довоєнного періоду. За результатами оцінювання значущості незалежних змінних, у табл. 2 зведено найбільш значущі з них.

Таблиця 2. Результати оцінювання значущості впливу макроекономічних загроз економічній безпеці на ВВП України для воєнного періоду (2014–2023 рр.)

Індикатор	Коефіцієнт регресії (β_i)	R^2	t-статистика	Еластичність
Сальдо платіжного балансу (X_3)	-1,10	0,476	2,67	-0,03
Рівень безробіття за методологією МОП (X_4)	-2,60	0,852	4,05	-0,24
Різниця темпів росту ВВП України та країн, що розвиваються (X_6)	-0,52	0,613	3,12	-0,05
Індекс споживчих цін (X_7)	-0,54	0,417	2,55	-0,06
Неформальна зайнятість (X_{12})	-3,80	0,750	3,72	-0,76

Дані табл. 2, що відображають результати регресійного моделювання для воєнного періоду (2014–2023 рр.), дозволяють провести оцінку впливу ключових макроекономічних індикаторів загроз економічній безпеці України на індекс фізичного обсягу ВВП. Серед 12 індикаторів макроекономічних загроз економічній безпеці 5 виявилися статистично значущими: сальдо платіжного балансу (X_3), рівень безробіття за методологією МОП (X_4), різниця темпів росту ВВП України та країн, що розвиваються (X_6), індекс споживчих цін (X_7), неформальна зайнятість (X_{12}).

Сальдо платіжного балансу ($\beta_3 = -1,1$, $R^2 = 0,476$) демонструє, що зростання дефіциту платіжного балансу на 1 % знижує ВВП на 1,1 %. Низька еластичність (-0,03) і t-статистика (2,67) вказують на помірний вплив, ймовірно, через зовнішню фінансову підтримку. Безробіття за методологією МОП має коефіцієнт $\beta_4 = -2,6$ та $R^2 = 0,852$, що вказує на значний вплив: зростання безробіття на 1 % знижує ВВП на 2,6 %. Висока t-статистика (4,05) і еластичність (-0,24) підтверджують його ключову роль, хоча ефект менший, порівняно з довоєнним періодом (-5,9 %), що може бути зумовлено воєнними ринковими викривленнями. При цьому вплив безробіття узгоджується з законом Оукена [15].

Неформальна зайнятість ($\beta_{12} = -3,8$, $R^2 = 0,750$) є новою значущою загрозою, із високою еластичністю (-0,76) та t-статистикою (3,72). Зростання цього показника на 1 % знижує ВВП на 3,8 %, що відображає економічні стратегії виживання в умовах війни. Індекс споживчих цін ($\beta_7 = -0,54$, $R^2 = 0,417$) і розрив у темпах ВВП ($\beta_6 = -0,52$, $R^2 = 0,613$) мають менший вплив, із еластичностями -0,06 і -0,05 відповідно, але їхня значущість (t-статистики 2,55 і 3,12) підкреслює роль інфляції та глобальної конкурентоспроможності.

Отже, результати моделювання вказують на зміну структури загроз у воєнний період, де неформальна зайнятість і безробіття є основними дестабілізуючими факторами. Це вимагає цільових заходів, таких як формалізація економіки та програми зайнятості, для пом'якшення впливу війни на економічну безпеку.

Воєнний період характеризується коефіцієнтом варіації ВВП 10,7 % проти 7,1 % у довоєнний період, підтверджуючи більшу нестабільність. Спад ВВП 2022 року (-28,8 %) перевищує спад 2009 року (-15,1%) [16]. Динаміка реального ВВП відображена на рис. 1.

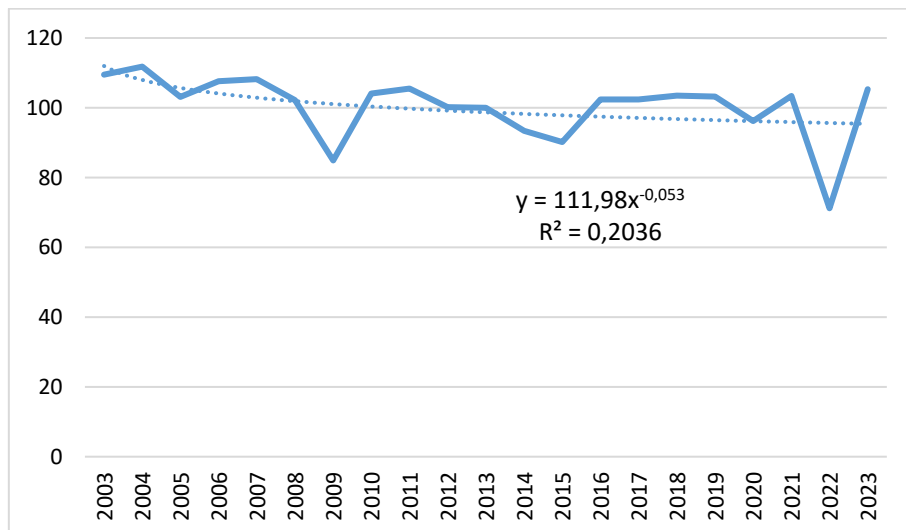


Рис. 1. Динаміка ланцюгового індексу ВВП України (2003–2023 рр.), %

Джерело: сформовано і проведено розрахунки за даними Державної служби статистики України [14].

Рис. 1, який ілюструє динаміку ланцюгового індексу ВВП України за період 2003–2023 рр., наочно відображає економічні коливання та вплив воєнного стану на економічну безпеку країни. Графік демонструє зростання ВВП у довоєнний період, зокрема пік у 2004 році (+11,8 %) та 2007 році (+8,2 %), що свідчить про економічну стабільність до глобальної кризи 2008 року. Різкий спад у 2009 році (–15,1%) відображає вплив світової фінансової кризи, але економіка швидко відновилося, досягнувши зростання у 2010–2011 рр. (+4,1 % та +5,5 % відповідно).

Починаючи з 2014 року, з початком російсько-української війни, спостерігається підвищена волатильність ВВП. Спад у 2014–2015 рр. (–6,6 % та –9,8 % відповідно) пов'язаний із анексією Автономної Республіки Крим та початком російської інтервенції в Донецьку та Луганську області. Незначне відновлення у 2016–2019 рр. (з +2,4 до +3,5 %) було перервано пандемією COVID-19 у 2020 році (–3,8 %). Найглибший спад зафіксовано у 2022 році (–28,8 %) через повномасштабне вторгнення Росії, що підкреслює руйнівний вплив війни на економіку, значно перевищуючи кризу 2009 року. Відновлення у 2023 році (+5,3 %) вказує на адаптацію економіки, ймовірно, завдяки міжнародній підтримці.

Рис. 1 підтверджує висновки дослідження про зростання волатильності ВВП у воєнний період (10,7 % проти 7,1 % у довоєнний) і підкреслює необхідність стратегій для стабілізації економіки в умовах тривалого воєнного конфлікту. Неформальна зайнятість стає новою значущою загрозою у воєнний період, що не спостерігалось раніше. Рис. 2 демонструє кореляцію між неформальною зайнятістю та ВВП.

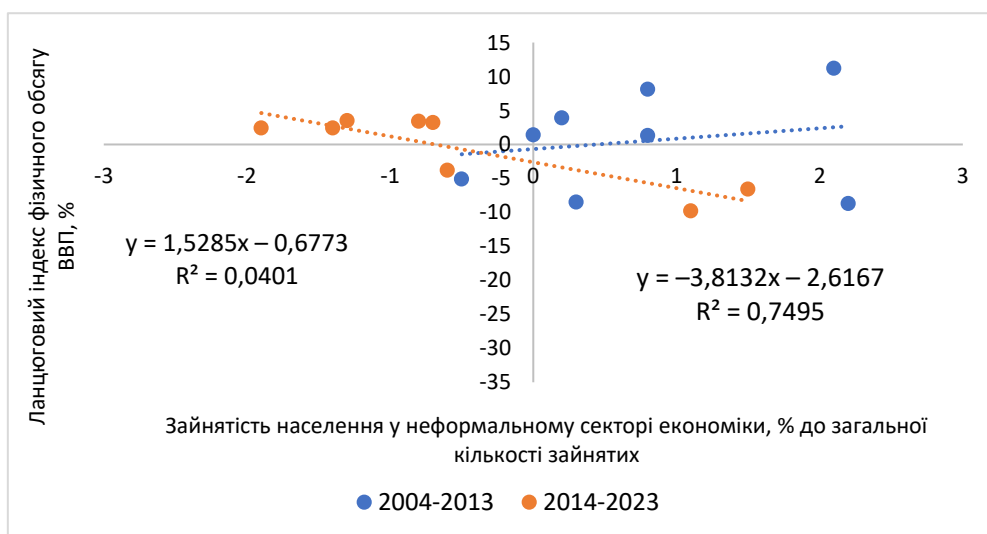


Рис. 2. Порівняльна статистична оцінка впливу зайнятості населення у неформальному секторі економіки на індекс фізичного обсягу ВВП, %

Джерело: сформовано і проведено розрахунки за даними Державної служби статистики України [14].

З даних, наведених на рис. 2, видно, що формалізація впливу зайнятості населення у неформальному секторі економіки на індекс фізичного обсягу ВВП упродовж 2004–2013 рр. є статистично незначущою, оскільки коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,040$. Проте, під час російсько-української війни лінійна модель парної регресії впливу зайнятості населення у неформальному секторі економіки на індекс фізичного обсягу ВВП вже має стохастичний зв'язок високої щільності, оскільки значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,750$. Економічна інтерпретація моделі така: під час російсько-української війни зростання рівня зайнятості населення у неформальному секторі економіки на 1 % супроводжувалося спадом індексу фізичного обсягу ВВП України на 3,8 % з достовірністю 75 %. При цьому рівність 0 темпу приросту рівня зайнятості населення у неформальному секторі економіки призводять до втрат фізичного обсягу ВВП –2,6 %.

Отже, візуалізації, наведені на рис. 1 і рис. 2, підтверджують, що воєнний стан посилив економічну нестабільність, а неформальна зайнятість стала ключовою загрозою через економічні стратегії виживання в умовах війни.

Для зміцнення економічної безпеки України в умовах воєнного стану необхідно впровадити комплексні заходи, спрямовані на подолання ключових макроекономічних загроз, виявлених у дослідженні. Одним із пріоритетних напрямів є зниження рівня безробіття, який у 2022 році досяг критичної позначки 21 %. Для цього доцільно розробити та реалізувати державні програми створення робочих місць, орієнтовані на найбільш постраждалі від війни регіони та сектори економіки, такі як промисловість і сільське господарство. Ці програми можуть включати субсидії для малого та середнього бізнесу, які створюють нові робочі місця, а також перекваліфікацію працівників для адаптації до потреб ринку праці, змінених воєнними умовами. Особливу увагу слід приділити працевлаштуванню внутрішньо переміщених осіб та ветеранів, що сприятиме соціальній стабільності та економічному відновленню.

Не менш важливим є зменшення рівня неформальної зайнятості, яка у 2023 році становила 30 % у структурі економічно активного населення. Формалізація економіки потребує створення стимулів для переходу працівників із неформального сектору до офіційного. Це може бути досягнуто через зниження податкового навантаження на малі підприємства, спрощення процедур реєстрації бізнесу та посилення контролю за дотриманням трудового законодавства. Водночас необхідно впроваджувати просвітницькі кампанії, які підкреслюють переваги офіційного працевлаштування, такі як соціальний захист і пенсійне забезпечення. Такі заходи не лише підвищать прозорість економіки, але й збільшать надходження до державного бюджету, що критично важливо в умовах війни.

Контроль інфляції, яка у 2022 році сягнула 127 %, є ще одним ключовим завданням. Для стабілізації цін Національний банк України має посилити монетарну політику, зокрема через регулювання процентних ставок і контроль грошової маси. Додатково слід співпрацювати з міжнародними фінансовими організаціями для залучення стабілізаційних кредитів, які допоможуть підтримувати валютний курс і зменшувати інфляційний тиск. Важливо також забезпечити прозорий розподіл гуманітарної допомоги, щоб уникнути спекулятивного зростання цін на основні товари.

Нарешті, для підвищення глобальної конкурентоспроможності України необхідно скоротити розрив у темпах зростання ВВП, який у 2022 році становив –33,1 % порівняно з іншими країнами, що розвиваються. Це вимагає стратегій, спрямованих на модернізацію економіки, зокрема через інвестиції в інноваційні технології, розвиток експортно орієнтованих галузей і поглиблення інтеграції з європейськими ринками. Реалізація цих заходів сприятиме довгостроковій економічній стійкості та відновленню України. Запропоновані заходи узгоджуються з ідеями О. Солодовніка (2021) [9] та О. Карпенка (2023) [8].

Дослідження, спрямоване на моделювання впливу макросередовища на економічну безпеку України в умовах воєнного стану, має певні методологічні обмеження, які впливають на повноту та точність отриманих результатів. Одним із ключових обмежень є використання лише 12 макроекономічних індикаторів. Хоча ці показники є репрезентативними для оцінки економічної безпеки, їхній обмежений набір не враховує якісні фактори, які можуть суттєво впливати на економіку в умовах війни. Наприклад, такі аспекти, як психологічний стан населення, рівень суспільної довіри до державних інститутів, корупція чи вплив міжнародних санкцій, залишилися поза аналізом. Включення таких факторів могло б забезпечити більш

цілісне розуміння економічної динаміки, але потребувало б складніших методів збору та обробки даних, що ускладнено в умовах воєнного часу.

Іншим суттєвим обмеженням є застосування лінійної регресійної моделі, яка припускає лінійні взаємозв'язки між змінними. Воєнна динаміка, однак, характеризується складними, нелінійними взаємодіями, викликаними непередбачуваними подіями, такими як руйнування інфраструктури чи міграційні потоки. Лінійна модель може спрощувати ці взаємозв'язки, що потенційно призводить до недооцінки або переоцінки впливу окремих індикаторів. Наприклад, вплив неформальної зайнятості на ВВП може мати нелінійний характер, коли ефект посилюється лише за певного рівня зайнятості.

Для подолання цих обмежень у майбутніх дослідженнях доцільно застосовувати нелінійні моделі, такі як логістична регресія, моделі машинного навчання або динамічні економетричні моделі, які краще враховують складну природу воєнних економічних процесів. Також варто розширити набір даних, включивши якісні показники, отримані через експертні опитування чи аналіз соціальних настроїв, щоб підвищити точність і практичну цінність результатів.

6. Висновки

Дослідження досягло своєї мети, оскільки було розроблено мультиваріативну регресійну модель для оцінки впливу макроекономічного середовища на економічну безпеку України в умовах воєнного стану (2014–2023 рр.). Науковий результат полягає у встановленні статистично значущого впливу ключових макроекономічних загроз на ВВП, зокрема безробіття (–2,6 %), неформальної зайнятості (–3,8 %), інфляції (–0,54 %), сальдо платіжного балансу (–1,1 %) та розриву в темпах зростання ВВП (–0,52 %) у воєнний період. Порівняння з довоєнним періодом (2004–2013 рр.) показало зростання волатильності ВВП (з 7,1 % до 10,7 %) та зміну структури загроз: якщо раніше домінували тінізація економіки та безробіття, то в умовах війни з'явилася нова загроза – неформальна зайнятість. Безпрецедентний спад ВВП у 2022 році (–28,8 %) підкреслив руйнівний вплив воєнного стану, перевищивши економічні втрати Великої Рецесії 2009 року (–15,1 %).

Теоретична значимість дослідження полягає у розширенні існуючих концепцій економічної безпеки шляхом створення воєнно-специфічної моделі, що враховує унікальний контекст тривалого збройного конфлікту. Модель поглиблює розуміння взаємозв'язків між макроекономічними індикаторами та економічною стійкістю, пропонуючи кількісний підхід до оцінки безпеки в екстремальних умовах. Для практики результати мають цінність щодо розробки цільових економічних політик. Рекомендації щодо зниження безробіття, формалізації економіки, стабілізації цін та підвищення глобальної конкурентоспроможності можуть бути використані органами державної влади України для пом'якшення наслідків війни та зміцнення економічної безпеки. Візуалізації, такі як динаміка ВВП та кореляція неформальної зайнятості з ВВП, забезпечують наочну основу для прийняття рішень.

Обмеженням дослідження є використання лише 12 індикаторів та припущення лінійності взаємозв'язків, що може спрощувати складну воєнну динаміку. Автор планує подальші дослідження у кількох напрямках. По-перше, буде розглянуто нелінійні моделі, такі як логістична регресія або нейронні мережі, для врахування складних взаємодій між змінними. По-друге, планується інтеграція якісних даних, зокрема експертних оцінок та соціальних настроїв, для поглиблення аналізу. По-третє, автор дослідить вплив міжнародної фінансової допомоги та санкцій на економічну безпеку України, що дозволить оцінити зовнішні фактори. Ці дослідження сприятимуть розробці комплексних стратегій економічного відновлення та зміцнення національної безпеки в умовах тривалого конфлікту.

References

1. Kyiv School of Economics. (2024). *Zvit pro priami zbytky infrastruktury vid ruinuван vnaslidok viiskovoi ahresii Rosii proty Ukrainy stanom na pochatok 2024 roku* [Report on direct infrastructure damage due to Russian military aggression against Ukraine as of the beginning of 2024]. Kyiv School of Economics. https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf (in Ukrainian)
2. Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine. (2013, October 29). Pro zatverdzhennia Metodichnykh rekomendatsii shchodo rozrakhunku rivnia ekonomichnoi bezpeky Ukrainy: Nakaz № 1277

- [On approval of the Methodological Recommendations for calculating the level of economic security of Ukraine: Order No. 1277]. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1277731-13> (in Ukrainian)
3. Pustoviit, R. F. (2016). Viiskovo-ekonomichna bezpeka derzhavy [Military-economic security of the state]. *Ekonomika ta derzhava*, (7), 23–28. <http://www.economy.in.ua/?op=1&z=3552&i=2> (in Ukrainian)
4. Popova, S. M., & Popova, L. M. (2013). Osnovni skladovi natsionalnoi bezpeky Ukrainy [Main components of Ukraine's national security]. *Nashe pravo – Our Law*, (13), 54–60. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nashp_2013_13_11 (in Ukrainian)
5. Sytnyk, H. P. (2012). *Derzhavne upravlinnia u sferi natsionalnoi bezpeky (kontseptualni ta orhanizatsiino-pravovi zasady)* [Public administration in the field of national security (conceptual and organizational-legal principles)]. National Academy for Public Administration. <https://ktpu.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/02/Derzhavne-upravlinnya-u-sferi-natsionalnovi-bezpeki.pdf> (in Ukrainian)
6. Martynenko, V. V. (2011) Zahrozy ekonomichnii bezpetsi Ukrainy v konteksti vyklykiv hlobalizatsii [Threats for the economic security of Ukraine in the context of global challenges]. *Economic Annals – XXI*, 115(7–8), 40–43. <http://ea21journal.world/index.php/ea-v115-12> (in Ukrainian)
7. Martynenko, V. V. (2013) Otsinka vplyvu hlobalizatsii na stan ekonomichnoi bezpeky Ukrainy [Assessment of influence of globalization upon the state of economic security of Ukraine]. *Biznes Inform – Business Inform*, (10), 35–43. http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2013_10_7
8. Karpenko, O. I. (2023). Ekonomichna bezpeka krainy ta mizhnarodni reitynhy: Analiz ta instrumenty otsiniuvannia [Economic security of the country and international ratings: Analysis and assessment tools]. *Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli. Seriya: Ekonomichni nauky – Scientific Bulletin of Poltava University of Economics and Trade. Series: Economic Sciences*, (3), 5–12. <https://doi.org/10.37734/2409-6873-2023-3-1> (in Ukrainian)
9. Solodovnik, O. O. (2021). Osnovni pidkhody do otsiniuvannia ekonomichnoi ta finansovoi bezpeky: Sutnist ta napriamy vdoshkonalennia [Main approaches to assessing economic and financial security: Essence and directions for improvement]. *Biznes Inform – Business Inform*, (2), 6–12. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-2-6-12> (in Ukrainian)
10. Semenenko, O., Chernyshova, I., Dobrovolska, L., Kharytonov, K., & Motrunych, I. (2020). Lohiko-linhvistychna model otsiniuvannia stanu voienno-ekonomichnoi bezpeky derzhavy [Logical-linguistic model for assessing the state of military-economic security of the state]. *Social Development and Security*, 10(5), 28–37. <https://doi.org/10.33445/sds.2020.10.5.3> (in Ukrainian)
11. Semenenko, O., Abramova, M., Moroz, I., Akinina, T., Palamarchuk, S., & Taran, O. (2023). Metodychnyi pidkhid do otsiniuvannia rivnia potочноi oboronnoi dostatnosti derzhavy [Methodological approach to assessing the level of the state's current defense sufficiency]. *Social Development and Security*, 13(2), 80–93. <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.2.8> (in Ukrainian)
12. Lypkan, A. Yu. (2023). Zahrozy ekonomichnii bezpetsi Ukrainy v umovakh voiennoho stanu [Threats to Ukraine's economic security under martial law]. *Problemy systemnoho pidkhodu v ekonomitsi – Problems of Systemic Approach in Economics*, (3), 45–59. <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2023-3-7> (in Ukrainian)
13. Lypkan, A. (2024). Statystychna otsinka makroekonomichnykh zahroz ekonomichnii bezpetsi Ukrainy v umovakh Rosiisko-Ukrainskoi viiny [Comprehensive assessment of macroeconomic threats to Ukraine's economic security in the context of the Russian-Ukrainian war]. *Collection of Scientific Papers of the State Tax University*, (1), 42–47. <https://doi.org/10.32782/2617-5940.1.2024.6> (in Ukrainian)
14. State Statistics Service of Ukraine. (2024) Statystychna informatsiia [Statistical information]. *State Statistics Service of Ukraine*. <https://ukrstat.gov.ua> (in Ukrainian)
15. Biloshkurska, N., Biloshkurskyi, M., Popadynets, N., Plets, I., & Karpyak, M. (2023). Unemployment's impact on the socio-economic development of Poland and Ukraine: Governance aspects. *Zeszyty Naukowe Politechniki Czestochowskiej Zarzadzanie*, (50), 31–45. <https://doi.org/10.17512/znpcz.2023.2.03>
16. Hlukha, H. Ya. (2014). Systema faktoriv ekonomichnoho zrostantia: Teoretyko-metodolohichniy aspekt [System of economic growth factors: Theoretical and methodological aspect]. *Marketing and Management of Innovations*, (1), 223–231. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mimi_2014_1_24 (in Ukrainian)