

АНАЛІЗ ПРОГНОСТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПЗИТНИХ ІНДЕКСІВ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ В СИСТЕМАХ ПРЕВЕНТИВНОГО УПРАВЛІННЯ КРИЗАМИ

©2022 ПОЛЯНСЬКИЙ В. О.

УДК 338.124
JEL: D81; H12

Полянський В. О. Аналіз прогностичних властивостей композитних індексів невизначеності в системах превентивного управління кризами

У роботі досліджено прогностичні властивості композитних індикаторів, отриманих на основі методу основних компонент та індексів невизначеності, що дозволяють дати якісну оцінку ймовірності виникнення «шоку». Обґрунтовано базу сигнальних індикаторів для оцінки ефективності композитних індексів невизначеності як превентивних індикаторів; розроблено композитний індекс невизначеності на основі методів редуції ознак, зокрема методу головних компонент; здійснено оцінку прогностичних властивостей композитного індексу невизначеності порівняно із загальноприйнятою системою сигнальних індикаторів. Отримані результати показали, що найпоширеніші сигнальні індикатори для розвинених економік та економік, що розвиваються, мають малу превентивну потужність і фактично відображають початок фази рецесії, тобто момент настання кризи. Крім того, розглянуті індикатори не завжди дозволяють прогнозувати тривалість фази кризи. Показано, що традиційну систему сигнальних індикаторів доцільно доповнити індексами невизначеності, які дозволяють прогнозувати кризу з певним лагом попередження. Запропоновано підхід до побудови композитного індексу невизначеності на основі такого методу редуції ознак, як метод головних компонент. Порівняльна оцінка ефективності систем сигнальних індикаторів на основі показника NSR дала можливість зробити висновок, що композитний індекс невизначеності має кращу превентивну характеристику розвитку криз, що може бути використано в системах превентивного управління для своєчасного застосування інструментів фінансової стабілізації та забезпечення безпеки.

Ключові слова: невизначеність, індекс, індикатор, криза, «шок», превентивне управління.

Рис.: 5. **Табл.:** 1. **Формул.:** 4. **Бібл.:** 30.

Полянський Владислав Олександрович – аспірант кафедри економічної кібернетики та системного аналізу, Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця (просп. Науки, 9а, Харків, 61166, Україна)

E-mail: vladislav.polya94@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7178-2132>

UDC 338.124
JEL: D81; H12

Polianskyi V. O. Analyzing the Prognostic Properties of Composite Uncertainty Indices in the Preventive Crisis Management Systems

The publication researches the prognostic properties of composite indicators obtained on the basis of the method of the main components and uncertainty indices, allowing to provide a qualitative assessment of the probability of a «shock». The base of signal indicators for assessing the efficiency of composite uncertainty indices as preventive indicators is substantiated; a composite uncertainty index based on the methods of reduction of signs, in particular, the method of the main components, is elaborated; the predictive properties of the composite uncertainty index are evaluated in comparison with the generally accepted system of signal indicators. The received results showed that the most common signal indicators for both the developed and the developing economies have low preventive power and actually reflect the beginning of the recession phase, that is, the moment of the onset of a crisis. Further on, the indicators under consideration do not always allow prognosing the duration of the crisis phase. It is demonstrated that the traditional system of signal indicators is advisable to supplement with uncertainty indices that allow to predict a crisis with a certain warning lag. An approach to building a composite uncertainty index based on such a method of reduction of signs as the method of the main components is proposed. A comparative assessment of the efficiency of the signal indicator systems based on the NSR indicator made it possible to conclude that the composite uncertainty index has a better preventive characteristic of crises development, which can be used in the preventive management systems for the purposes of the timely use of the instruments of financial stabilization and security provision.

Keywords: uncertainty, index, indicator, crisis, «shock», preventive management.

Fig.: 5. **Tabl.:** 1. **Formulae:** 4. **Bibl.:** 30.

Polianskyi Vladyslav O. – Postgraduate Student of the Department of Economic Cybernetics and Systems Analysis, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (9a Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: vladislav.polya94@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7178-2132>

Сучасний етап розвитку економіки характеризується тенденцією збільшення частоти та глибини кризових процесів унаслідок зростання рівня глобалізації, взаємозалежності національних економічних систем, резонансної взаємодії локальних криз, зростання рівня системного ризику. Сформовані тенденції приводять до необхідності адаптації систем превентивного управління кризами, спрямованих на раннє виявлення несприятливих

тенденцій розвитку, дослідження факторів їх формування та попередження кризових ситуацій або локалізацію їх наслідків.

Варто підкреслити науковий інтерес вітчизняних і закордонних дослідників до аналізу проблеми визначення системи превентивного управління кризами та варіантами її вирішення. Зокрема, Н. Лікарчук дослідила кризи в системі державного управління, давши характеристику їх причин виникнення та шля-

хів урегулювання [1]. І. Петрук представила антикризове управління як шлях для подолання процесів ірраціональності у структурі та розвитку національної економіки [2]. А. Олешко детально підійшов до розгляду питання антикризового управління, акцентувавши увагу на механізмах, цілях, методах антикризового регулювання, а також на алгоритмі прогнозування криз [3]. Проблематику антикризового управління вивчали також М. Фам (*M. D. Pham*) [4] і К. Мігель (*C. Miguel*) зі співавторами [5]. У зазначених роботах особливу увагу зосереджено на можливості прогнозування криз і розвитку елементів превентивного управління кризами. Також детально цією тематикою займалися О. Винокурова [6], В. Ращупкіна та А. Козлова [7], Т. Воронкова та Я. Приймак [8]. Фокусуючись на превентивному управлінні, автори вказують на можливість формування запобіжних систем керування кризами у світовому та національному масштабах.

Слід зазначити, що модельний базис систем превентивного управління кризами зазвичай включає блок моделей раннього виявлення (розпізнавання) кризових процесів; блок моделей діагностики стану економічних систем; блок моделей формування запобіжних стратегій. Серед наведених блоків одним із основних є блок моделей раннього виявлення криз, що відповідає за якість прогнозу та раннє розпізнавання кризових ситуацій. Ефективність таких моделей багато в чому визначає якість функціонування системи превентивного управління загалом.

При розробці моделей раннього розпізнавання криз використовується два базові підходи: модельний і сигнальний. Доволі часто автори звертаються до передкризової діагностики, яка ґрунтується на економетричних методах. Основу першого підходу складають моделі множинного та бінарного вибору, які дозволяють визначити ймовірність настання криз певного типу, наприклад валютних криз, при заданих значеннях факторних змінних, що відображають вплив фундаментальних економічних факторів, ефект «інфікування» через канали реального та фінансового секторів тощо. У рамках другого (сигнального) підходу розглядаються агреговані величини індикаторів, які, з одного боку, спираються на діагностичні характеристики криз, а з іншого – пропонують алгоритм передбачення кризи. Іншими словами, другу категорію формують сигнальні методи оцінки для прогнозування кризових явищ через пошук систем індикаторів, що можуть запобігати кризі [9–14].

Необхідно сказати, що вдосконалення моделей розпізнавання криз на основі пошуку нової системи сигнальних превентивних індикаторів набуває все більшої актуальності внаслідок зміни домінуючих і появи нових загроз в умовах глобальної економіки, зростання ймовірності виникнення «шоків», під якими розуміються надзвичайні подразники (фактори), що створюють умови для різкої зміни умов функціо-

нування економічних систем і призводять до дестабілізації. За таких умов традиційні сигнальні індикатори знижують свою ефективність і виявляють слабку прогностичну точність.

Метою даної роботи є дослідження прогностичних властивостей композитних індикаторів, отриманих на основі методу головних компонент та індексів невизначеності, що дозволяють дати якісну оцінку ймовірності виникнення «шоку», який характеризується масштабністю дії внаслідок односпрямованої реакції економічних систем і резонансної взаємодії локальних криз.

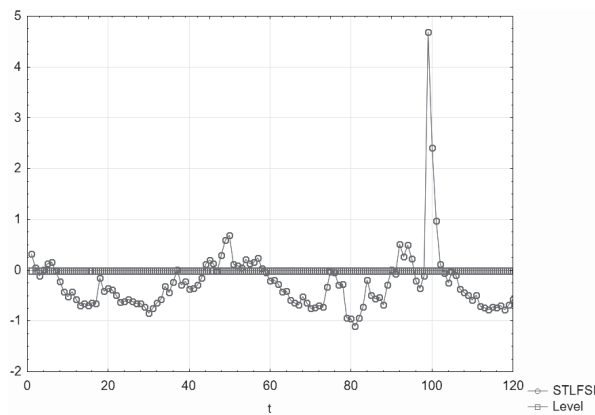
Для досягнення поставленої мети вирішено такі завдання:

- ✦ обґрунтовано базу сигнальних індикаторів для оцінки ефективності композитних індексів невизначеності як превентивних індикаторів;
- ✦ розроблено композитний індекс невизначеності на основі методів редукції ознак, зокрема методу головних компонент;
- ✦ здійснено оцінку прогностичних властивостей композитного індексу невизначеності порівняно із загальноприйнятою системою сигнальних індикаторів.

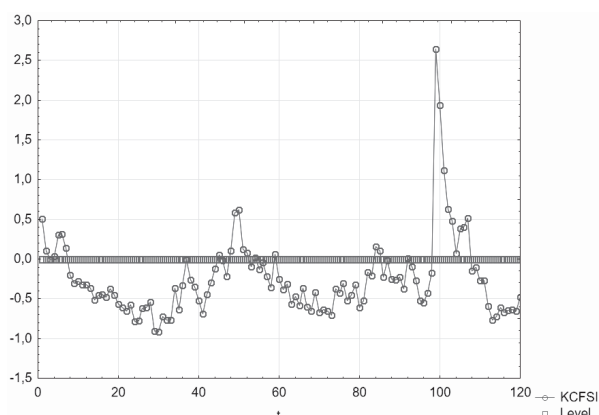
Необхідно сказати, що система превентивних індикаторів не є універсальною для різних кластерів країн, зокрема країн з розвинутою економікою та країн з економікою, що розвивається. Це пояснюється особливостями функціонування фінансового ринку розвинених макрорегіонів, ступенем волатильності рівня ділової активності окремих сегментів, різними каналами інфікування кризами, різними моделями розвитку криз тощо. Крім того, основний акцент зроблено на фінансових індикаторах, оскільки, як показують численні дослідження, саме «шоки» фінансового «каналу зараження» призводять до найбільш тривалих і негативних реакцій індикаторів економічної безпеки макрорегіонів та формування криз.

Спочатку було сформовано систему найбільш поширених сигнальних індикаторів кризових процесів для кластера розвинених країн. Після опрацювання літературних джерел [15–18] виділено найбільш релевантні з точки зору частоти оновлення та наповнення інформацією критерії. Це індикатори фінансового стресу (*Financial Stress Indexes*) St. Louis FED FSI та Kansas City Fed FSI [19; 20]. Перший індикатор враховує фактори із дохідними частинами активів, інфляційні та курсові ризики, відсоткові ставки; другий відображає невизначеність цін на активи, нестачу інформації про поточний стан економіки, перехід інвесторів до ліквідних активів.

Значення індикаторів фінансового стресу на ретроспективних даних 2012–2021 рр., які охоплюють докризовий період, період системної кризи та їх порогові значення, наведено на *рис. 1*. Цей період аналі-



а) індекс St. Louis FED FSI



б) індекс Kansas City Fed FSI

Рис. 1. Розраховані значення індикаторів фінансового стресу

Джерело: авторська розробка на основі [19; 20].

зу для щомісячних даних використаний для всіх розглянутих нижче індексів.

Якщо величина розглянутих індексів більше, ніж 0, тоді у світовій фінансовій системі спостерігається значущий фінансовий стрес, що потенційно може призвести до реалізації кризи. Проте на початку 2012 та 2016 рр. указані індекси показували фінансовий стрес на ринках, який не спричинив криз. У 2020 р. критерії показали наявність кризи, продукуючої COVID-19, однак лише в березні, що не підтверджує превентивні властивості розглянутих показників, які фактично показали період виникнення, тобто початок фази кризи.

Для країн, що розвиваються, зокрема України, найбільш значущим є валютний «шок». Сигнальним індикатором прояву такого «шоку» та формування кризових процесів є індекс валютного тиску (Exchange Market Pressure Index). При реалізації методології цього індексу можуть включатися різні економічні параметри. За базу обрано підхід, який сформовано авторами Г. Камінські, С. Лізондо та К. Рейнхарт (*G. Kaminsky, S. Lizondo, C. M. Reinhart*) [9], де в основу розрахунку індексу валютного тиску покладено використання параметрів курсу валют країни та величини її міжнародних резервів як елементів із можливим управлінням (формула (1)) та порогових значень у вигляді середнього значення індексу з урахуванням трьох стандартних відхилень (формула (2)):

$$EMPI_t = \frac{\Delta ER_t}{ER_t} - \frac{\Delta R_t}{R_t} \cdot \frac{\sigma_{ER}}{\sigma_R}, \quad (1)$$

де $EMPI_t$ – індекс тиску на валютний ринок у t -му періоді;

ER_t – обмінний курс національної валюти в t -му періоді;

ΔER_t – зміна обмінного курсу національної валюти до базового t -го періоду;

R_t – міжнародні резерви країни в t -му періоді;

ΔR_t – зміна міжнародних резервів країни до базового t -го періоду;

σ_{ER} – стандартне відхилення по обмінному курсу національної валюти в t -му періоді;

σ_R – стандартне відхилення по міжнародних резервах у t -му періоді.

$$\text{Настання кризи} = \begin{cases} \text{Так, при } EMPI_t > 3 \cdot \sigma_{EMPI_t} + \mu_{EMPI_t} \\ \text{Ні, при } EMPI_t \leq 3 \cdot \sigma_{EMPI_t} + \mu_{EMPI_t} \end{cases}, \quad (2)$$

де σ_{EMPI_t} – стандартне відхилення $EMPI_t$;
 μ_{EMPI_t} – середнє значення $EMPI_t$.

Динаміку індексу валютного тиску наведено на рис. 2.

Наведені на рис. 2 дані дозволяють зробити висновок, що в період із 2012 р. по 2021 р. значення розрахованого індексу лише на два місяці (лютий – березень 2015 р.) переважали порогове значення. Розрахований індекс валютного тиску показав наявність локальної валютної кризи в Україні, даний показник виступив короткостроковим індикатором. Проте на подальших періодах критерій повернувся до значень, близьких до середніх і не відобразив пролонгованого характеру кризи. Як і у випадку з наведеними вище індикаторами фінансового стресу, індекс тиску на валютний ринок спрацював при фактичному настанні кризи, не показавши превентивного характеру.

Тому далі запропоновано розглянути систему індикаторів, яка відобразить наявність реальних криз в економіці та матиме превентивну характеристику. Сформовано гіпотезу про те, що система індикаторів невизначеності дозволяє краще оцінити ймовірність настання кризи та отримати нижчу величину похибки при розпізнаванні криз. На основі максимальної інформативності та релевантності дослідження попередньо вибрано та обґрунтовано перелік показників. У дослідженні звернено увагу на вибір такого переліку індикаторів (індексів), які надають локальні або глобальні характеристики рівня невизначеності в економіці:

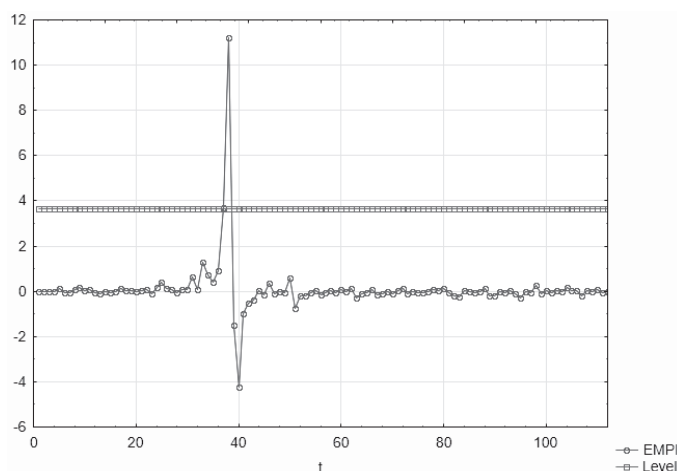


Рис. 2. Результат розрахунку індексу валютного тиску

Джерело: авторська розробка на основі [22–25].

- ✦ *індикатор волатильності* – індекс VIX (показує настрої на фінансових ринках стосовно можливої майбутньої волатильності; величина відображає настрої та рівень побоювань інвесторів стосовно руху фінансових ринків);
- ✦ *індикатор невизначеності економічної політики* – індекс глобальної економічної політики – критерій, що показує варіативність ВВП країн світу, які займають до 80% світового виробництва (показник Economic Policy Uncertainty);
- ✦ *індикатори невизначеності макроекономіки та фінансового сектора* – індекси загальної макроекономічної невизначеності (показник Total Macro Uncertainty), загальної фінансової невизначеності (показник Total Financial Uncertainty) та невизначеності реальної економіки (показник Real Uncertainty) (на основі досліджень К. Джурадо (K. Jurado) та С. Людвігсона) (S. C. Ludvigson) [26–28].

Динаміку індексів невизначеності наведено на рис. 3.

Виходячи із припущення про те, що композитний індекс невизначеності має найкращі прогностичні властивості, на основі методу головних компонент отримано інтегральний сигнальний індикатор через «стискання» початкової системи індикаторів. Вибір методу обумовлений такими перевагами: дозволяє працювати з даними довільної природи; дає можливість проводити аналіз факторних навантажень, що відбивають значущість локальних індексів невизначеності; дає можливість отримати інтегральну оцінку та провести ранжування ситуацій [21]. Обробка даних здійснена в середовищі Statistica.

Композитний індекс складається із п'яти виділених факторів – VIX, Economic Policy Uncertainty, Total Financial Uncertainty, Total Macro Uncertainty,

Real Uncertainty. Результат оцінки його інформативності та деталізація факторних навантажень наведено на рис. 4.

Отримане рівняння головної компоненти при цьому має вигляд:

$$\text{Indicator} = -0,207 \cdot \text{VIX} - 0,212 \cdot \text{Economic Policy Uncertainty} - 0,228 \cdot \text{Total Financial Uncertainty} - 0,241 \cdot \text{Total Macro Uncertainty} - 0,237 \cdot \text{Real Uncertainty} \quad (3)$$

Отриманий синтетичний критерій узагальнює вхідну інформацію майже на 79%, що говорить про високий рівень інформативності отриманого композитного індексу. Факторні навантаження показують найбільш значний вплив індексу загальної макроекономічної невизначеності, далі – індексу невизначеності реальної економіки, потім – індексу загальної фінансової невизначеності. Найменш значущими є індикатори невизначеності економічної політики та VIX.

Порогові значення композитного індексу дорівнюють [-1; 1]. При виході за порогові величини ідентифікується криза. На рис. 5 наведено кінцевий вигляд комплексного індикатора за період 2012–2021 рр.

Для оцінки ефективності попереджувальної системи індикаторів досліджено кількість превентивних сигналів, що підтвердили настання кризи (A); кількість превентивних сигналів, які не підтверджені фактами кризи (B); кількість випадків, коли кризі не відповідав сигнал індикатора (C); кількість випадків, де за відсутності превентивного сигналу підтверджено відсутність кризи та здійснено перевірку через показник NSR (noise-to-signal ratio) за розрахунком формули (4) [9; 30].

$$\text{NSR} = \frac{B}{B + D} / \frac{A}{A + C} \rightarrow \min. \quad (4)$$

У табл. 1 наведено результати розрахунку показника для розглянутих критеріїв.

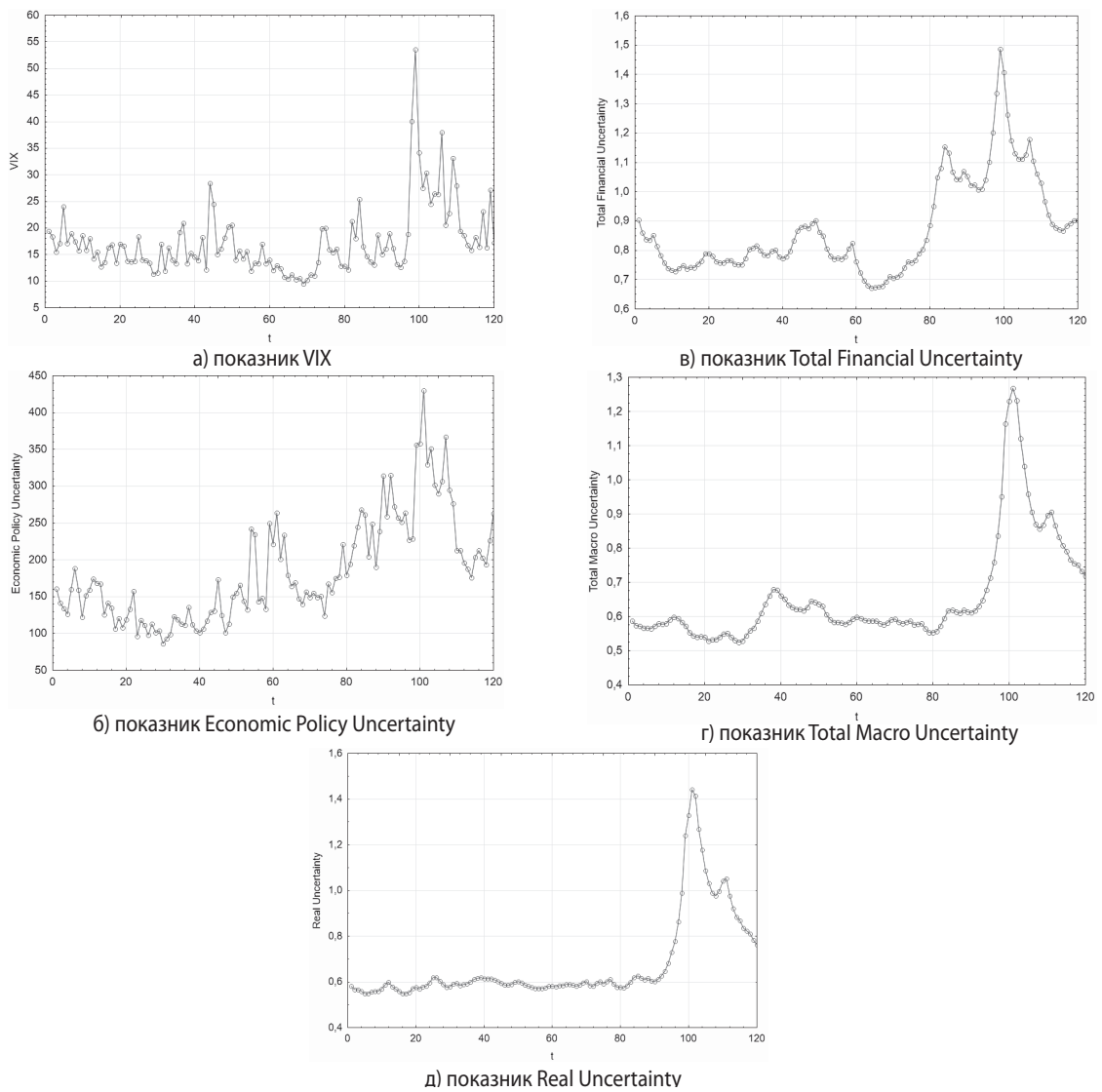


Рис. 3. Динаміка індексів невизначеності

Джерело: авторська розробка на основі [26–28].

Value	Eigenvalue	% Total Variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	3,934823	78,69646	3,934823	78,69646

а) розрахунок власних значень

Variable	Factor 1
VIX	-0,816062
Economic Policy Uncertainty	-0,833817
Total Financial Uncertainty	-0,897272
Total Macro Uncertainty	-0,946451
Real Uncertainty	-0,934210
Expl. Var	3,934823
Prp. Totl	0,786965

б) розрахунок факторних навантажень

Рис. 4. Результат оцінки інформативності інтегрального показника запобіжного розвитку криз

Джерело: авторська розробка.

Згідно з результатами мінімального критерію NSR саме інтегральний показник, який побудовано на головних компонентах, відповідає найбільш ефективній характеристиці превентивності розгортання криз.

Для розрахованого інтегрального індексу у світовому масштабі криза, викликана COVID-19, була добре передбачена. Так, значення розрахованого ін-

дексу опинилося нижче порогового значення вже у січні 2020 р., що передувало міжнародним і більшості регіональних локдаунів, уповільненню економічної активності та порушенню логістичного постачання. Критерій протягом 15-ти місяців знаходився нижче порогової величини, відображаючи тривалий характер кризи, та показував, що міжнародна економіка не могла швидко відновитися після «шоку».

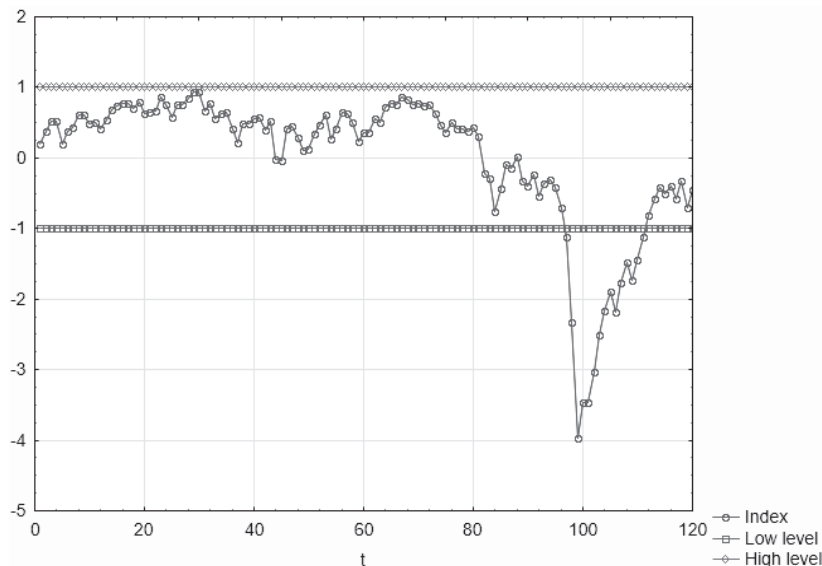


Рис. 5. Результат розрахунку інтегрального показника запобіжного розвитку криз

Джерело: авторська розробка.

Таблиця 1

Розраховані значення показника NSR

Тип сигналу	St. Louis FED FSI	Kansas City Fed FSI	Індекс валютного тиску	Власний інтегральний показник
A	4	9	2	15
B	25	17	4	0
C	0	0	1	0
D	91	94	113	105
NSR	0,215	0,153	0,051	0

Джерело: авторська розробка.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз дозволяє зробити такі висновки:

- ✦ аналіз найпоширеніших сигнальних індикаторів для розвинених економік та економік, що розвиваються, показує, що вони мають малу превентивну потужність і фактично відображають початок фази рецесії, тобто момент настання кризи. З іншого боку, розглянуті індикатори не завжди дозволяють прогнозувати тривалість фази кризи;
- ✦ показано, що традиційна система сигнальних індикаторів може бути доповнена індексами невизначеності, що дозволяють прогнозувати кризу з певним лагом попередження;
- ✦ запропоновано підхід до побудови композитного індексу невизначеності на основі такого методу редукції ознак, як метод головних компонент;

- ✦ порівняльна оцінка ефективності систем сигнальних індикаторів на основі показника NSR показала, що композитний індекс невизначеності має кращу превентивну характеристику розвитку криз, що може бути використано в системах превентивного управління для своєчасного застосування інструментів фінансової стабілізації та забезпечення безпеки. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Лікарчук Н. В. Кризи в системі державного управління: причини виникнення та шляхи врегулювання. *Право та державне управління*. 2020. № 4. С. 256–261. DOI: <https://doi.org/10.32840/pdu.2020.4.36>
2. Петрук І. П. Антикризове управління як інструмент подолання ірраціональності структури національної економіки. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2015. № 2. С. 34–38.
3. Олешко А. А. Концептуальні засади антикризового регулювання національної економіки. *Економіка та держава*. 2012. № 9. С. 4–7. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/9_2012/3.pdf
4. Pham M. D. Management connection and firm performance: Evidence from Global Financial Crisis. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*. 2022. Vol. 34. Art. 100636. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100636>
5. Short-term rental market crisis management during the COVID-19 pandemic: Stakeholders' perspectives / С. Miguel, А. Pechurina, В. Kirkulak-Uludag et al. *International Journal of Hospitality Management*. 2022. Vol. 102. Art. 103147. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2022.103147>
6. Винокурова О. І. Антикризове управління підприємствами на засадах превентивного діагностування : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04. Одеса, 2015. 260 с.

7. Ращупкіна В. М., Козлова Л. В. Теоретичні аспекти превентивно-компенсаційного управління виробничими процесами. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*. 2015. Вип. 15. Ч. 4. С. 76–79. URL: http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_15/4/20.pdf
8. Воронкова Т. Є., Приймак Я. В. Трансформація антикризового управління в сучасних економічних умовах. *Ефективна економіка*. 2021. № 10. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.10.96>
9. Kaminsky G., Lizondo S., Reinhart C. M. Leading Indicators of Currency Crises. *Staff Papers – International Monetary Fund*. 1998. Vol. 45. No. 1. P. 1–48. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/staffp/1998/03-98/pdf/kaminsky.pdf>
10. Hawkins J. Measuring potential vulnerabilities in emerging market economies. Basel, Switzerland : Bank for International Settlements, Monetary and Economic Dept., 2000.
11. Chang K.-L. Do economic policy uncertainty indices matter in joint volatility cycles between U. S. and Japanese stock markets?. *Finance Research Letters*. 2021. Vol. 47. Part A. Art. 102579. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102579>
12. Chen Z., Liang C., Umar M. Is investor sentiment stronger than VIX and uncertainty indices in predicting energy volatility? *Resources Policy*. 2021. Vol. 74. Art. 102391. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102391>
13. Chatziantoniou I., Degiannakis S., Delis P., Filis G. Forecasting oil price volatility using spillover effects from uncertainty indices. *Finance Research Letters*. 2020. Vol. 42. Art. 101885. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101885>
14. Dai P.-F., Xiong X., Zhou W.-X. Visibility graph analysis of economy policy uncertainty indices. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2019. Vol. 531. Art. 121748. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.121748>
15. Екімова Н. А. Индикаторы раннего предупреждения кризисов: в поисках новых подходов. *Вестник Уральского федерального университета. Серия «Экономика и менеджмент»*. 2017. Т. 16. № 6. С. 985–1002. DOI: <https://doi.org/10.15826/vestnik.2017.16.6.047>
16. Mansour Ishrakieh L., Dagher L., El Hariri S. Not the usual suspects: Critical indicators in a dollarized country's Financial Stress Index. *Finance Research Letters*. 2020. Vol. 32. Art. 101175. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.03.037>
17. Ozcebe O. Assessing the impacts of financial stress index of developed countries on the exchange market pressure index of emerging countries. *International Review of Economics & Finance*. 2020. Vol. 70. P. 288–302. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.07.012>
18. Polat O., Ozkan I. Transmission mechanisms of financial stress into economic activity in Turkey. *Journal of Policy Modeling*. 2019. Vol. 41. Iss. 2. P. 395–415. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2019.02.010>
19. St. Louis Fed Financial Stress Index / Federal Reserve Economic Data. FRED. URL: <https://fred.stlouisfed.org/series/STLFSI3>
20. Kansas City Financial Stress Index / Federal Reserve Bank of Kansas City. URL: <https://www.kansascityfed.org/data-and-trends/kansas-city-financial-stress-index/>
21. Капліна А. І., Лобода О. М. Метод головних компонент для зважених даних у процедурі багатовимірного статистичного прогнозування. *Ефективна економіка*. 2021. № 11. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.11.91>
22. Звіт про запровадження заходів захисту. Травень 2019 р. / Національний банк України. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IS_2019-05.pdf
23. Шеверя К. В., Стебляк Д. М. Розрахунок та аналіз індексу тиску на валютний ринок України. *Регіональні студії*. 2014. Спецвипуск. С. 167–176. URL: <http://www.regionalstudies.uzhnu.uz.ua/archive/9/25.pdf>
24. Keefe H. G. The transmission of global monetary and credit shocks on exchange market pressure in emerging markets and developing economies. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2021. Vol. 72. Art. 101320. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2021.101320>
25. Ozcebe O. Assessment of asymmetric effects on exchange market pressure: Empirical evidence from emerging countries. *The North American Journal of Economics and Finance*. 2019. Vol. 48. P. 498–513. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.03.016>
26. Uncertainty Data: Macro and Financial Indexes / Sydney C. Ludvigson. URL: <https://www.sydneyludvigson.com/macro-and-financial-uncertainty-indexes>
27. Jurado K., Ludvigson S. C., Ng S. Measuring Uncertainty. *American Economic Review*. 2015. Vol. 105. No. 3. P. 1177–1216. DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.20131193>
28. Economic Policy Uncertainty Index / Economic Policy Uncertainty Index. URL: https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html
29. Krugman P. A Model of Balance-of-Payments Crises. *Journal of Money, Credit and Banking*. 1979. Vol. 11. No. 3. P. 311–325. URL: <https://stonecenter.gc.cuny.edu/files/1979/08/krugman-a-model-of-balance-of-payment-crisis-1979.pdf>
30. Стрельченко І. І., Матвійчук А. В. Використання системи випереджаючих індикаторів для прогнозування негативних зрушень на фінансовому ринку. *Фінанси України*. 2015. № 8. С. 74–87.

Науковий керівник – Гур'янова Л. С., доктор економічних наук, професор, завідувачка кафедри економічної кібернетики і системного аналізу ХНЕУ імені Семена Кузнеця (м. Харків)

REFERENCES

- Chang, K.-L. "Do economic policy uncertainty indices matter in joint volatility cycles between U. S. and Japanese stock markets?" *Finance Research Letters*, part A, art. 102579, vol. 47 (2021). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102579>
- Chatziantoniou, I. et al. "Forecasting oil price volatility using spillover effects from uncertainty indices". *Finance Research Letters*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101885>
- Chen, Z., Liang, C., and Umar, M. "Is investor sentiment stronger than VIX and uncertainty indices in predicting energy volatility?" *Resources Policy*, art. 102391, vol. 74 (2021). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102391>
- Dai, P.-F., Xiong, X., and Zhou, W.-X. "Visibility graph analysis of economy policy uncertainty indices". *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, art. 121748, vol. 531 (2019). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.121748>

- "Economic Policy Uncertainty Index / Economic Policy Uncertainty Index". https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html
- Hawkins, J. *Measuring potential vulnerabilities in emerging market economies*. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements, Monetary and Economic Dept., 2000.
- Jurado, K., Ludvigson, S. C., and Ng, S. "Measuring Uncertainty". *American Economic Review*, vol. 105, no. 3 (2015): 1177-1216.
DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.20131193>
- "Kansas City Financial Stress Index". Federal Reserve Bank of Kansas City. <https://www.kansascityfed.org/data-and-trends/kansas-city-financial-stress-index/>
- Kaminsky, G., Lizondo, S., and Reinhart, C. M. "Leading Indicators of Currency Crises". *Staff Papers – International Monetary Fund*, vol. 45, no. 1 (1998). <https://www.imf.org/external/pubs/ft/staffp/1998/03-98/pdf/kaminsky.pdf>
- Kaplina, A. I., and Loboda, O. M. "Metod holovnykh komponent dlia vzvazhenykh danykh u protseduri bahatovymirnoho statystychnoho prohozuvannia" [Principal Component Analysis for Weighted Data in the Procedure of Multidimensional Statistical Forecasting]. *Efektivna ekonomika*. 2021.
DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.11.91>
- Keefe, H. G. "The transmission of global monetary and credit shocks on exchange market pressure in emerging markets and developing economies". *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, art. 101320, vol. 72 (2021).
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2021.101320>
- Krugman, P. "A Model of Balance-of-Payments Crises". *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 11, no. 3 (1979): 311–325. <https://stonecenter.gc.cuny.edu/files/1979/08/krugman-a-model-of-balance-of-payment-crises-1979.pdf>
- Likarchuk, N. V. "Kryzy v systemi derzhavnoho upravlinnia: prychny vynyknennia ta shliakhy vrehuliuвання" [Crises in the Government System: Causes and Ways of Settlement]. *Pravo ta derzhavne upravlinnia*, no. 4 (2020): 256-261.
DOI: <https://doi.org/10.32840/pdu.2020.4.36>
- Mansour Ishrakieh, L., Dagher, L., and El Hariri, S. "Not the usual suspects: Critical indicators in a dollarized country's Financial Stress Index". *Finance Research Letters*, art. 101175? vol. 32 (2020).
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.03.037>
- Miguel, C. et al. "Short-term rental market crisis management during the COVID-19 pandemic: Stakeholders' perspectives". *International Journal of Hospitality Management*, art. 103147, vol. 102 (2022).
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2022.103147>
- Oleshko, A. A. "Kontseptualni zasady antykryzovoho reholiuvannia natsionalnoi ekonomiky" [Conceptual Principles of Anti-crisis Regulation of the National Economy]. *Ekonomika ta derzhava*, no. 9 (2012): 4-7. http://www.economy.in.ua/pdf/9_2012/3.pdf
- Ozcelebi, O. "Assessing the impacts of financial stress index of developed countries on the exchange market pressure index of emerging countries". *International Review of Economics & Finance*, vol. 70 (2020): 288-302.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.07.012>
- Ozcelebi, O. "Assessment of asymmetric effects on exchange market pressure: Empirical evidence from emerging countries". *The North American Journal of Economics and Finance*, vol. 48 (2019): 498-513.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.03.016>
- Petruk, I. P. "Antykryzove upravlinnia yak instrument podolannia irratsionalnosti struktury natsionalnoi ekonomiky" [Anti-Crisis Management as a Tool to Overcome Irrationality Structure of National Economy]. *Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini*, no. 2 (2015): 34-38.
- Pham, M. D. "Management connection and firm performance: Evidence from Global Financial Crisis". *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, art. 100636, vol. 34 (2022).
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100636>
- Polat, O., and Ozkan, I. "Transmission mechanisms of financial stress into economic activity in Turkey". *Journal of Policy Modeling*, vol. 41, no. 2 (2019): 395-415.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2019.02.010>
- Rashchupkina, V. M., and Kozlova, L. V. "Teoretychni aspekty preventyvno-kompensatsiinoho upravlinnia vyrobnychymy protsesamy" [Theoretical Aspects of Preventive and Compensatory Process Control]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seriya «Ekonomichni nauky»*, iss. 15, part 4 (2015): 76–79. http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_15/4/20.pdf
- "St. Louis Fed Financial Stress Index". Federal Reserve Economic Data. FRED. <https://fred.stlouisfed.org/series/STLFSI3>
- Sheveria, K. V., and Steblak, D. M. "Rozrakhunok ta analiz indeksu tysku na valiutnyi rynek Ukrainy" [Calculation and Analysis of the Index of Pressure on the Currency Market of Ukraine]. *Rehionalni studii*. 2014. <http://www.regionalstudies.uzhnu.uz.ua/archive/9/25.pdf>
- Strelchenko, I. I., and Matviichuk, A. V. "Vykorystannia systemy vyperedzhaiuchykh indyikatoriv dlia prohozuvannia nehatyvnykh zrushen na finansovomu rynku" [The Use of Leading Indicators System to Predict Negative Changes in the Ukrainian Financial Market]. *Finansy Ukrainy*, no. 8 (2015): 74-87.
- "Uncertainty Data: Macro and Financial Indexes". Sydney C. Ludvigson. <https://www.sydneyludvigson.com/macro-and-financial-uncertainty-indexes>
- Voronkova, T. Ye., and Pryimak, Ya. V. "Transformatsiia antykryzovoho upravlinnia v suchasnykh ekonomichnykh umovakh" [Transformation of Anti-Crisis Management in Modern Economic Conditions]. *Efektivna ekonomika*, no. 10 (2021).
DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.10.96>
- Vynokurova, O. I. "Antykryzove upravlinnia pidpriumstvamy na zasadakh preventyvnoho diahnostuvannia" [Anti-crisis Management of Enterprises on the Basis of Preventive Diagnostics]: *dys. ... kand. ekon. nauk : 08.00.04*, 2015.
- Yekimova, N. A. "Indykatory rannego preduprezhdeniya krizisov: v poiskakh novykh podkhodov" [Indicators of Early Crisi : in Search of New Approaches]. *Vestnik Uralskogo federalnogo universiteta. Seriya «Ekonomika i menedzhment»*, vol. 16, no. 6 (2017): 985-1002.
DOI: <https://doi.org/10.15826/vestnik.2017.16.6.047>
- "Zvit pro zaprovadzhennia zakhodiv zakhystu. Traven 2019 r." [Report on the Implementation of Protection Measures. May 2019]. Natsionalnyi bank Ukrainy. https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IS_2019-05.pdf