

УДК 338.124

JEL: D81; H12

## **Аналіз прогностичних властивостей композитних індексів невизначеності у системах превентивного управління кризами**

**Полянський В.О.**

**Вступ.** Сучасний етап розвитку економіки характеризується тенденцією збільшення частоти та глибини кризових процесів внаслідок зростання рівня глобалізації, взаємозалежності національних економічних систем, резонансної взаємодії локальних криз, зростання рівня системного ризику. Сформовані тенденції призводять 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.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Варто підкреслити науковий інтерес вітчизняних та закордонних дослідників до аналізу проблеми визначення системи превентивного управління кризами та варіантами її вирішення. Зокрема, Н. Лікарчук дослідила кризи у системі державного управління, давши характеристику їх причин виникнення та шляхів 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 [4] та К. Мігель [5]. У зазначених роботах особливу увагу зроблено на можливості прогнозування криз та розвитку елементів превентивного управління кризами. Також детально цією тематикою займались О. Винокурова [6], В. Ращупкіна та Л. Козлова [7], Т. Воронкова [8]. Фокусуючись на превентивному управлінні

автори вказують на можливості 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 та 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 сектора тощо. В рамках другого (сигнального) підходу розглядаються агреговані величини індикаторів, які з одного боку спираються на діагностичні характеристики криз, а з іншого боку 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 домінантних та появи нових загроз в умовах глобальної економіки, зростання ймовірності виникнення «шоків», під якими розуміються надзвичайні подразники (фактори), що створюють умови для різкої зміни умов функціонування економічних систем та призводять до

дестабілізації. У таких умовах традиційні сигнальні індикатори знижують свою ефективність і виявляють слабку прогностичну точність.

**Мета та завдання.** 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 та 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;

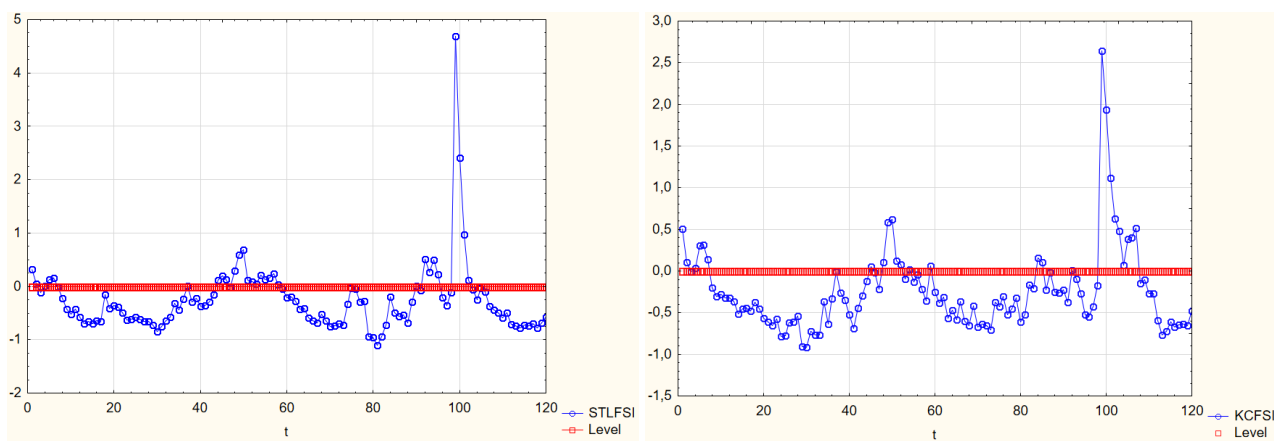
здійснено оцінку прогностичних властивостей композитного індексу невизначеності порівняно із загальноприйнятою системою сигнальних індикаторів.

**Основні результати дослідження.** Необхідно сказати, що система превентивних індикаторів не є універсальною для різних кластерів країн, зокрема, країн з розвинутою 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 і т.д. Крім того, основний акцент зроблено на фінансових індикаторах, оскільки, як показують численні дослідження, саме «шоки» фінансового каналу зараження призводять до найбільш тривалих та 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, приведені на *рис. 1*. Цей період аналізу для щомісячних даних використаний для всіх розглянутих нижче індексів.



**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].

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 років вказані індекси показували фінансовий стрес на ринках, котрий не спричинив криз. У 2020 році критерії показали наявність кризи, продукуюваної COVID-19, однак лише у 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 включатись різні економічні параметри. За базу обрано підхід, який сформовано авторами Камінські та Рейнхарт [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)):

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

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

$ER_t$  – обмінний курс національної валюти у t-періоді;

$\Delta ER_t$  – зміна обмінного курсу національної валюти до базового t-періоду;

$R_t$  – міжнародні резерви країни у t-періоді;

$\Delta R_t$  – зміна міжнародних резервів країни до базового t-періоду;

$\sigma_{ER}$  – стандартне відхилення по обмінному курсу національної валюти у t-періоді;

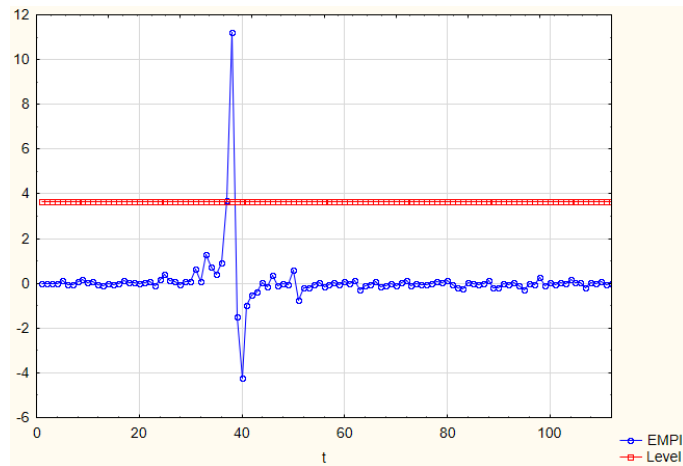
$\sigma_R$  – стандартне відхилення по міжнародних резервах у t-періоді.

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

де  $\sigma_{EMPI_t}$  – стандартне відхилення  $EMPI_t$ ;

$\mu_{EMPI_t}$  – середнє значення  $EMPI_t$ .

Динаміка індексу валютного тиску наведена на *рис. 2*.



**Рис. 2. Результат розрахунку індексу валютного тиску**

**Джерело:** авторська розробка на основі [22-25].

Наведені на рис. 3 дані дозволяють зробити висновок, що в період із 2012 р. по 2021 р. значення розрахованого індексу лише на два місяці (лютий-березень 2015 року) 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 та 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.

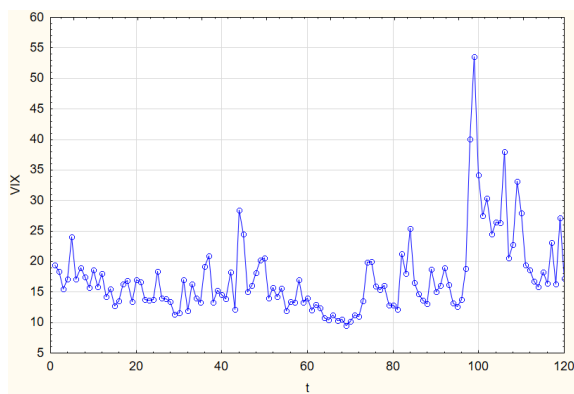
Тому далі запропоновано розглянути систему індикаторів, яка відобразить наявність реальних криз в економіці та матиме превентивну характеристику. Сформовано гіпотезу про те, що система індикаторів невизначеності дозволяє краще оцінити ймовірність настання кризи та отримати нижчу величину похибки при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

індикатор волатильності - індекс VIX (показує настрої на фінансових ринках стосовно можливої майбутньої волатильності; величина відображає настрої та рівень побоювань інвесторів стосовно руху фінансових ринків);

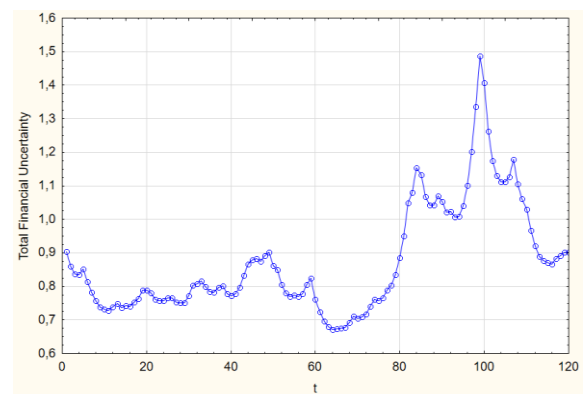
індикатор невизначеності економічної політики - індекс глобальної економічної політики – критерій, що показує варіативність ВВП світових країн, які займають до 80% світового виробництва (показник Economic Policy Uncertainty);

індикатори невизначеності макроекономіки та фінансового сектору - 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 Хурадо та Людвігсона) [26-28].

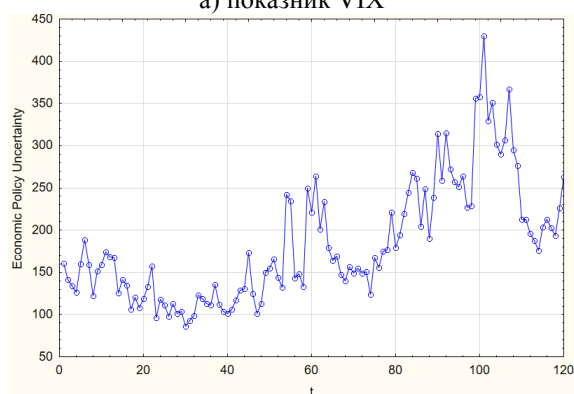
Динаміка індексів невизначеності наведена на *рис. 3*.



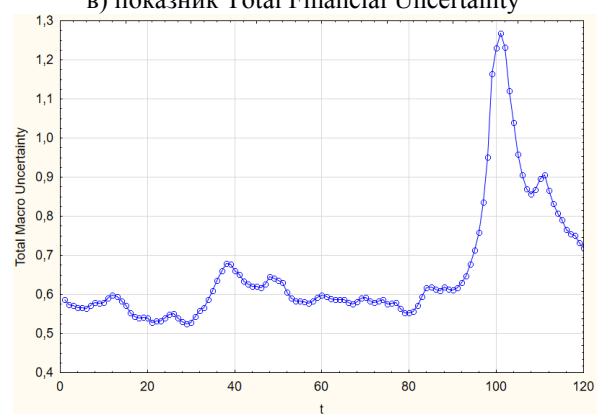
а) показник VIX



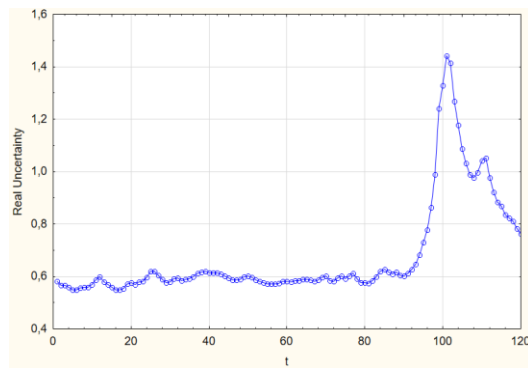
в) показник Total Financial Uncertainty



б) показник Economic Policy Uncertainty



г) показник Total Macro Uncertainty



д) показник Real Uncertainty

**Рис. 3. Динаміка індексів невизначеності**

**Джерело:** авторська розробка на основі [26-28].

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 приведена на *рис. 4*.

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

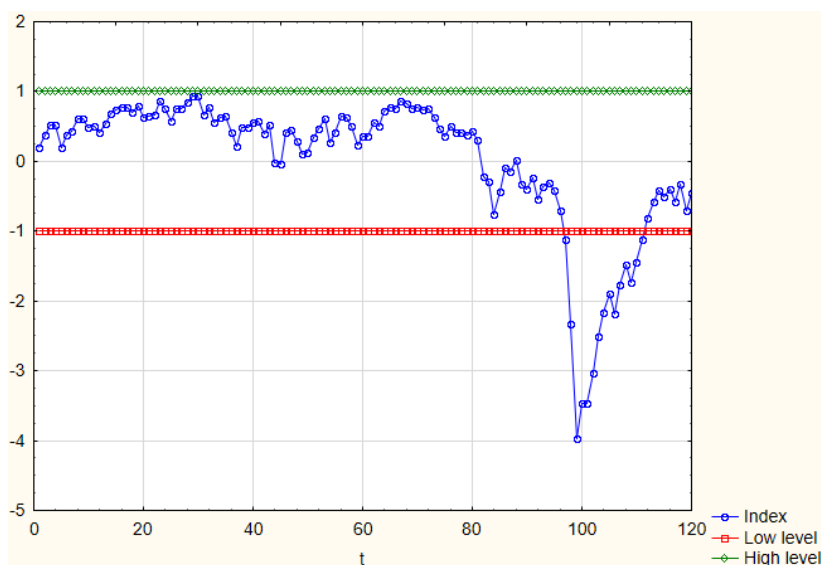


Отримане рівняння головної компоненти при цьому має вигляд:

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

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, далі - індексу загальної фінансової невизначеності. Найменш значущими є індикатори невизначеності економічної політики та VIX.

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



**Рис. 5. Результат розрахунку інтегрального показника запобіжного розвитку криз**

**Джерело:** авторська розробка.

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 кризи не відповідав сигнал індикатора (C); кількість випадків, де при відсутності превентивного сигналу підтверджено відсутність кризи та здійснено перевірку через показник NSR (noise-to-signal ratio) за розрахунком формули (4) [9, 30].

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

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

**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.

Згідно до результатів мінімального критерія 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 індексу опинилось нижче порогового значення вже у січні 2020 року, що передувало міжнародним та 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 відновитись після «шоку».

**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.

### **Список використаних джерел**

1. Likarchuk N. CRISES IN THE GOVERNMENT SYSTEM: CAUSES AND WAYS OF SETTLEMENT. *Law and public administration*. 2020. № 4. С. 256–261. URL: <https://doi.org/10.32840/pdu.2020.4.36> (дата звернення: 10.06.2022).
2. Петрук І. П. Антикризове управління як інструмент подолання ірраціональності структури національної економіки. Формування ринкових відносин в Україні. 2015. 2 (165). С. 34–38.
3. Олешко А. А. Концептуальні засади антикризового регулювання національної економіки. *Економіка та держава*. 2012. № 9. С. 4–7.
4. Pham M. D. Management connection and firm performance: Evidence from Global Financial Crisis. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*.

2022. Т. 34. С. 100636. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100636> (дата звернення: 10.06.2022).

5. Short-term rental market crisis management during the COVID-19 pandemic: Stakeholders' perspectives / С. Miguel та ін. *International Journal of Hospitality Management*. 2022. Т. 102. С. 103147. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2022.103147> (дата звернення: 10.06.2022).

6. Винокурова О. І., Винокурова О. І., Vinokurova O. Антикризове управління підприємствами на засадах превентивного діагностування : Dissertation. 2015. URL: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/3440> (дата звернення: 10.06.2022).

7. Ращупкіна В. М., Козлова Л. В. Теоретичні аспекти превентивно-компенсаційного управління виробничими процесами. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки*. 2015. № 15(4). С. 76–79.

8. Voronkova T., Pryimak Y. TRANSFORMATION OF ANTI-CRISIS MANAGEMENT IN MODERN ECONOMIC CONDITIONS. *Efektivna ekonomika*. 2021. № 10. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.10.96> (дата звернення: 10.06.2022).

9. Kaminsky G., Lizondo S., Reinhart C. M. Leading Indicators of Currency Crises. *Staff Papers - International Monetary Fund*. 1998. Т. 45, № 1. С. 1-48. URL: <https://doi.org/10.2307/3867328> (дата звернення: 10.06.2022).

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. С. 102579. URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102579> (дата звернення: 10.06.2022).

12. Chen Z., Liang C., Umar M. Is investor sentiment stronger than VIX and uncertainty indices in predicting energy volatility?. *Resources Policy*. 2021. Т. 74.

C. 102391. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102391> (дата звернення: 10.06.2022).

13. Forecasting oil price volatility using spillover effects from uncertainty indices / I. Chatziantoniou та ін. *Finance Research Letters*. 2020. С. 101885. URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101885> (дата звернення: 10.06.2022).

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. Т. 531. С. 121748. URL: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.121748> (дата звернення: 10.06.2022).

15. Ekimova N. A. Indicators of Early Crisis : in Search of New Approaches. *Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management*. 2017. Т. 16, № 6. С. 985–1002. URL: <https://doi.org/10.15826/vestnik.2017.16.6.047> (дата звернення: 10.06.2022).

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. Т. 32. С. 101175. URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.03.037> (дата звернення: 10.06.2022).

17. 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*. 2020. Т. 70. С. 288–302. URL: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.07.012> (дата звернення: 10.06.2022).

18. Polat O., Ozkan I. Transmission mechanisms of financial stress into economic activity in Turkey. *Journal of Policy Modeling*. 2019. Т. 41, № 2. С. 395–415. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2019.02.010> (дата звернення: 10.06.2022).

19. St. Louis Fed Financial Stress Index. *Federal Reserve Economic Data / FRED | St. Louis Fed*. URL: <https://fred.stlouisfed.org/series/STLFSI3> (дата звернення: 10.06.2022).

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/> (дата звернення: 10.06.2022).
21. Kaplina A., Loboda O. PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS FOR WEIGHTED DATA IN THE PROCEDURE OF MULTIDIMENSIONAL STATISTICAL FORECASTING. *Efektivna ekonomika*. 2021. № 11. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.11.91> (дата звернення: 10.06.2022).
22. Національний банк України. URL: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/IS\\_2019-05.pdf](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IS_2019-05.pdf) (дата звернення: 10.06.2022).
23. Шеверя К. В., Стебляк Д. М. РОЗРАХУНОК ТА АНАЛІЗ ІНДЕКСУ ТИСКУ НА ВАЛЮТНИЙ РИНОК УКРАЇНИ. *Регіональні студії*. 2014. Спецвипуск. С. 167–176.
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. Т. 72. С. 101320. URL: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2021.101320> (дата звернення: 10.06.2022).
25. Ozcelebi O. Assessment of asymmetric effects on exchange market pressure: Empirical evidence from emerging countries. *The North American Journal of Economics and Finance*. 2019. Т. 48. С. 498–513. URL: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.03.016> (дата звернення: 10.06.2022).
26. Uncertainty Data: Macro and Financial Indexes – Sydney C. Ludvigson, Professor of Economics at New York University and NBER. *Sydney C. Ludvigson, Professor of Economics at New York University and NBER*. URL: <https://www.sydneyludvigson.com/macro-and-financial-uncertainty-indexes> (дата звернення: 10.06.2022).
27. Jurado K., Ludvigson S. C., Ng S. Measuring Uncertainty. *American Economic Review*. 2015. Т. 105, № 3. С. 1177–1216. URL: <https://doi.org/10.1257/aer.20131193> (дата звернення: 10.06.2022).

28. Economic Policy Uncertainty Index. *Economic Policy Uncertainty Index*. URL: [https://www.policyuncertainty.com/global\\_monthly.html](https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html) (дата звернення: 10.06.2022).

29. Krugman P. A Model of Balance-of-Payments Crises. *Journal of Money, Credit and Banking*. 1979. Vol. 1, Is. 3. P. 311-325.

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.

## **Анотація**

**Полянський В.О.**

### **Аналіз прогностичних властивостей композитних індексів невизначеності у 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 редукції 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 редукції 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 у системах превентивного управління для своєчасного застосування інструментів фінансової стабілізації та забезпечення безпеки.

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

### **Відомості про авторів**

Полянський Владислав Олександрович - аспірант кафедри економічної кібернетики і системного аналізу, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

Контактна інформація: 0662944003, vladislav.polya94@gmail.com

### **Відомості про наукового керівника**

Гур'янова Лідія Семенівна - доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економічної кібернетики і системного аналізу ХНЕУ імені Семена Кузнеця, м. Харків, e-mail: guryanovalidiya@gmail.com

### **Офіційне написання англійською мовою:**

Polianskyi Vladyslav O.

**Контактна особа – Полянський В.О.**

Наданий матеріал раніше не публікувався та в інші видання не надсилався.