

МЕТОДОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРІОДУ КРИТИЧНОЇ КОНВЕРГЕНЦІЇ

Опанасюк Віталій Віталійович

кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки,

Київський міжнародний університет

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6569-9738>

Сучасна глобальна економіка вступає у фазу глибокої системної трансформації, пов'язаної із збігом технологічної, міграційно-демографічної, ресурсної та політичної сингулярностей [1; 5; 7]. У науковому дискурсі цей стан визначається як інтегрована сингулярність – точка біфуркації, у якій різномірні кризові процеси досягають критичних, складнопрогнозованих значень [1; 5].

Однак ключовим викликом є не сам момент біфуркації, а подальший стан системи – критична конвергенція, яка характеризується нелінійним підсиленням взаємодії між технологічними, демографічними, економічними та міграційними факторами [2; 4].

Критична конвергенція формалізується рівнянням:

$$C_t = \sum_{i=1}^4 w_i X_{i,t} + \sum_{i \neq j} \beta_{ij} X_{i,t} X_{j,t}$$

де:

- C_t – рівень критичної конвергенції в момент t (нормалізований показник, $0 \leq C_t \leq 1$);
- $X_{i,t}$ – нормалізовані значення факторів (Т – технологічний фактор; D – демографічний фактор; E – економічний фактор; M – міграційний фактор);
- w_i – вагові коефіцієнти, що відображають чутливість системи до кожного фактора ($\sum w_i = 1$);
- β_{ij} – коефіцієнти резонансу, що відображають нелінійне підсилення при взаємодії факторів i та j ($\beta_{ij} \geq 0$).

Перший доданок відображає лінійний (адитивний) внесок окремих факторів, другий – нелінійний (мультиплікативний) внесок їхньої взаємодії. Коефіцієнти β_{ij} є критичними: при їхніх низьких значеннях система поводить майже лінійно, при високих – домінує резонансний ефект [2; 4]. За оцінками автора, для більшості сучасних економік значення β_{ij} знаходяться в діапазоні 0.1–0.3, але в умовах критичної конвергенції можуть зростати до 0.5–0.8.

Економічний вплив критичної конвергенції описується модифікованою виробничою функцією. Вплив критичної конвергенції на

економічну динаміку пропонується формалізувати через модифікацію виробничої функції [3]:

$$GDP_t = GDP_0 \cdot (1 + g - \delta \cdot C_t)$$

де: GDP_t – ВВП у період t ;

GDP_0 – базовий рівень ВВП;

g – потенційний темп зростання за відсутності криз;

δ – коефіцієнт чутливості економіки до лінійного впливу конвергенції;

Емпіричним підґрунтям дослідження стали три події: пандемія COVID-19 (2019–2020); російсько-українська війна (2014–2026); війна в Ірані (2026) [2; 4; 8].

Попри різну природу, усі вони демонструють спільні характеристики: структурні передумови, каскадні економічні ефекти та системну реконфігурацію глобальних мереж [2; 4]. Це дозволяє трактувати їх не як аномалії, а як ранні прояви критичної конвергенції.

У таких умовах традиційне прогнозування, засноване на лінійній екстраполяції трендів, втрачає ефективність [2; 4]. Альтернативою пропонується поєднання:

- сценарного аналізу;
- моніторингу слабких сигналів;
- аналізу складних мереж;
- оцінювання периферійних вузлів як ранніх індикаторів системних змін [4].

Технологічне відставання України від більш розвинутих країн, які прогнозно на 3–5 років раніше України зіткнуться із інтегрованою сингулярністю, дає часовий лаг, достатній для адаптації інституційних і виробничих систем до умов критичної конвергенції [1; 5; 7]. Хоча роль України на даний час – не власник чи оператор технологій, а лише споживач, Україна може перейти в статус виробника та провайдера технологічних ланцюгів створення доданої вартості [5; 6].

Подальші дослідження мають бути спрямовані на емпіричну калібровку моделі та створення індексу критичної конвергенції для порівняльного аналізу національних економік [3; 4].

Список використаних джерел:

1. The Singularity Is Near Kurzweil R. *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Viking, 2005. 652 p.
2. The Black Swan Taleb N. N. *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*. New York: Random House, 2007. 400 p.
3. Technological Singularity Acemoglu D., Restrepo P. The Race Between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment. *American Economic Review*. 2018. Vol. 108(6). P. 1488–1542. DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.20160696>.
4. Financial Network Analysis Siudak D., Świetlik A. Unsupervised learning modeling of the impact of Black Swan events on financial network reconfiguration: New insights from

the COVID-19 outbreak and the Russia-Ukraine war. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2025. Vol. 658. Article 130277. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2024.130277>.

5. Integrated Singularity Опанасюк В., Павловський С. Інтегрована сингулярність як економічний виклик для України та світу. *Scientific Journal «City Development»*. 2026. № 1(09). С. 172–178.

6. Artificial Intelligence Бандура В. Штучний інтелект як драйвер економічної трансформації. *Економіка та суспільство*. 2025. № 2(15). С. 23–31.

7. Global Financial Markets Длігач А. Технологічна сингулярність та трансформація глобальних фінансових ринків. *Фінанси України*. 2024. № 5. С. 34–52.

8. S&P Global — Middle East crisis and trading houses S&P Global. Trading houses “less stressed” by Middle East crisis due to deeper funding access. 2026.