

Віталій В. Опанасюк*

ІНТЕГРОВАНА СИНГУЛЯРНІСТЬ: ЕКОНОМІЧНИЙ ВИКЛИК ДЛЯ УКРАЇНИ ТА СВІТУ

У статті досліджується інтегрована сингулярність як прогнозований період, коли технологічні, економічні, демографічні і політичні сингулярності взаємодіють, створюючи синергетичний ефект глобальних трансформацій. У дослідженні розглядається час виникнення інтегрованої сингулярності в усьому світі та в Україні, аналізуючи економічні і соціальні виклики, включаючи ризики безробіття, нерівність, технологічну залежність і відтік мізків. У дослідженні підкреслюється прискорений вплив триваючої війни на локальні процеси сингулярності і критична роль адаптивних стратегій у пом'якшенні несприятливих наслідків. Методологічні підходи включають міждисциплінарне прогнозування, моделювання експоненціального зростання технологічного прогресу, аналіз конвергенції NBIC (нано-, біо-, інформаційні і когнітивні технології), а також оцінку політичних і інституційних факторів. Дослідження продемонструвало, як недостатні інвестиції в дослідження, розробки та освіти можуть затримати готовність України до інтегрованої сингулярності, тоді як стратегічні заходи, такі як національні програми штучного інтелекту, міжнародна співпраця, цільові освітні ініціативи і підтримка інноваційних екосистем, можуть підвищити стійкість і конкурентоспроможність. У статті наголошується, що інтегрована сингулярність пропонує можливості для зростання продуктивності, експортного потенціалу і технологічного прогресу, але без проактивної адаптації вона може посилити соціальну нерівність, безробіття і технологічну залежність. У дослідженні зроблено висновок, що Україна має впровадити комплексну політику, що поєднує технологічні, освітні, економічні й оборонні стратегії, щоб використати унікальність як каталізатор сталого розвитку і перетворення на регіональний інноваційний центр.

Ключові слова: інтегрована сингулярність, економіка України, технологічні ризики, глобальна економіка, штучний інтелект, інновації.

Формл. 3. Літ. 18.

DOI: 10.32752/1993-6788-2025-1-291-76-83

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

Vitalii Opanasiuk

INTEGRATED SINGULARITY: AN ECONOMIC CHALLENGE FOR UKRAINE AND THE WORLD

The article investigates integrated singularity as a predicted period when technological, economic, demographic, and political singularities interact, producing a synergistic effect of global transformations. It examines the timing of integrated singularity emergence worldwide and in Ukraine, analyzing economic and social challenges including unemployment risks, inequality, technological dependence, and brain drain. The study highlights the accelerating impact of the ongoing war on local singularity processes and the critical role of adaptive strategies in mitigating adverse outcomes. Methodological approaches include interdisciplinary forecasting, exponential growth modeling of technological progress, NBIC convergence analysis, and assessment of political and institutional factors. The research demonstrates how insufficient investment in R&D and education can delay Ukraine's readiness for integrated singularity, whereas strategic measures such as national AI programs, international collaborations, targeted education initiatives, and support for innovation ecosystems can enhance resilience and competitiveness. The article emphasizes that

* Kyiv International University, Ukraine.

integrated singularity offers opportunities for productivity growth, export potential, and technological advancement, but without proactive adaptation, it may exacerbate social disparities, unemployment, and technological dependence. The study concludes that Ukraine must implement comprehensive policies combining technological, educational, economic, and defense strategies to leverage singularity as a catalyst for sustainable development and transformation into a regional innovation hub.

Keywords: *integrated singularity, Ukrainian economy, technological risks, global economy, artificial intelligence, innovations.*

Peer-reviewed, approved and placed: 11.09.2025.

Постановка проблеми. Інтегрована сингулярність — це науково розрахований період, який неминуче настане. Для України, що стикається з війною та потребою інтеграції у світову економіку, інтегрована сингулярність стає критичною темою, оскільки вона формує радикальні зміни у виробництві, зайнятості, економічних процесах та глобальній конкурентоспроможності [1]. Концепція технологічної сингулярності була вперше сформульована Вернором Вінджем у 1993 році в есе «The Coming Technological Singularity», де він передбачав, що швидкий розвиток технологій і, зокрема, штучного інтелекту призведе до непередбачуваних змін у суспільстві [2]. Рей Курцвейл у книзі «The Singularity Is Near» (2005) популяризував ідею інтегрованої сингулярності, прогнозуючи її настання до 2045 року, коли нанотехнології та штучний інтелект радикально трансформують економіку та суспільство [3]. У контексті глобалізації сингулярність розглядається як фактор, що посилює нерівність, як зазначає Вільям Нордхаус у дослідженні 2021 року [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Концепція технологічної й інтегрованої сингулярності досліджувалася Вернором Вінджем [2], Реєм Курцвейлом [3], Ніком Бостромом [5], Робертом Гордоном [6]. Вони доводять, що стрімке технологічне зростання, штучний інтелект (ШІ), автоматизація та цифровізація радикально змінюють економіку та зайнятість, створюючи можливості й ризики для країн. Історія дослідження починається з 1950-х років, коли вчені, як Джон фон Нейман, обговорювали потенціал машинної інтелекту [7]. У 1993 році Вернор Віндж формалізував ідею, прогнозуючи сингулярність до 2030 року [2]. З 2000-х років тема стала предметом широких дебатів, з ключовими роботами Курцвейла та Бострома [3; 5].

Серед українських науковців значний внесок у дослідження сингулярності та її економічних наслідків зробили О. Могилевська й В. Бандура. О. Могилевська досліджує роль ШІ на ринку праці, зазначаючи, що «впровадження ШІ у фінансовому секторі радикально вплине на ролі робочих місць та моделі зайнятості, перебудовуючи ринок праці шляхом зміни вимог до навичок та структури зайнятості» [8]. В. Бандура, аналізуючи ШІ і сингулярність, підкреслює неминучі різноманітні ризики, описані в цьому дослідженні [9]. Їхні роботи акцентують на необхідності адаптації України до технологічних змін для зменшення ризиків безробіття та технологічної залежності.

Мета дослідження — визначити природу і механізми інтегрованої сингулярності як прогнозованого глобального явища. Завдання дослідження

полягають у наступному: (1) розрахувати часові рамки настання інтегрованої сингулярності для світу та України; (2) оцінити економічні і соціальні виклики, пов'язані з її настанням; (3) запропонувати дії для нейтралізації негативних наслідків через державні стратегії. Для даного дослідження використовувалися інструменти Google, Grok, OpenAI, Gemini для пошукових цілей і логічного зв'язку інформації; ідея, мета, цілі, загальна логіка дослідження авторські.

Основні результати дослідження. Для розрахунку часу настання інтегрованої сингулярності застосовано міждисциплінарний підхід: економіко-математичне моделювання: моделі експоненціального зростання, сценарії розвитку обчислювальної потужності; технологічне прогнозування: NBIC-конвергенція, аналіз патентів, R&D; інформаційна динаміка: аналіз глобального інформаційного потоку та даних для України; політичні та інституційні фактори: оцінка глобальних стратегій та здатності України адаптуватися.

У даному дослідженні ми порівнювали існуючий технологічний потенціал України та Польщі. Для цього з відкритих джерел були взяті дані по інвестиціям в наукові дослідження, обсяги патентування тощо.

Для оцінювання динаміки використовувались дані 2013-2025 років. Далі було розраховано 3 сценарії для кожної з країн: песимістичний, базовий та оптимістичний.

Сценарне прогнозування: оптимістичний – 2035-2040 pp.; базовий – 2045 p.; песимістичний – після 2050 p. Технологічна сингулярність моделюється як:

$$[V_x = V_0 \cdot e^{\{kt\}}] \quad (1)$$

де: V_x – кінцеве значення технологічного прогресу, в даному дослідженні це 2032 рік; V_0 – початкове значення технологічного процесу; e – основа натуральних логарифмів, математична константа приблизно рівна 2.71828; t – час у роках; k – коефіцієнт зростання [10].

Наведена формула є стандартною моделлю експоненціального зростання (або спадання, залежно від значення (k), яка використовується для прогнозування технологічного прогресу та економічних показників.

Для прикладу розраховано коефіцієнт прискорення для Польщі та України за даними про витрати на R&D як % від ВВП (World Bank, OECD, 2023). Період: 2010-2023 роки ($t = 13$).

Порівняльні розрахунки для Польщі та України.

Польща: $V_0 = 0.74\%$ (2010, World Bank/OECD), $V_x = 1.46\%$ (2023, Statista/Eurostat), таким чином ми розраховуємо на періоді в $t = 13$ років,

$$k = \ln\left(\frac{V}{V_0}\right) t = \ln\left(\frac{1.46}{0.74}\right) * 13 \approx 0.052 = +5.2\% \text{ щорічного зростання.}$$

Прогноз до 2032 року $t = 22$ від 2010 по формулі:

$$[V_x = V_0 \cdot e^{\{kt\}}] \quad (2)$$

де: V_x – кінцеве значення технологічного прогресу, в даному дослідженні це 2032 рік, $= 2.32\%$, що наближає Польщу до сингулярності швидше, роблячи її більш конкурентоспроможною.

Україна: $V_0 = 0.75\%$ (2010), $V_x = 0.33\%$ (2023), на проміжку часу $t = 13$ років,

$$k = \ln\left(\frac{V}{V_0}\right)t = \ln\left(\frac{0.33}{0.75}\right) * 13 \approx -0.063 = -6.3\% \text{ на рік.}$$

Прогноз до 2033 року $t = 10$ від 2023:

V_x для України на 2032 рік на основі отриманих даних по формулі:

$$[V_x = V_0 \cdot e^{kt}] = 0,40 \quad (3)$$

Отже, не складно дійти висновків, що ми спостерігаємо зростаючий технологічний розрив: Польща $+5.2\%$ нарощує R&D (1.46% ВВП у 2023, прогноз 2.32% до 2032), наближаючись до сингулярності (2040-2045). Україна -6.3% скорочує R&D (0.33% ВВП у 2023, прогноз 0.40% до 2033). Тобто розрив навіть при позитивній прогнозованій динаміці зростає. Економічними наслідками такої динаміки, скоріш за все, буде, що Польща отримує зростання продуктивності ($+50-70\%$) і нові робочі місця в умовах сингулярності та ШІ. Україна ризикує безробіттям ($20-30\%$) і нерівністю (коефіцієнт Джині $+0.3-0.5\%$).

Природа і механізми інтегрованої сингулярності як прогнозованого глобального явища потребують подальшого дослідження. У цьому дослідженні термін «інтегрована сингулярність» означає комплексну взаємодію таких складових як технологічна сингулярність (експоненціальний ріст ШІ та технологій) [2]; економічна сингулярність (трансформація продуктивності, нерівність, безробіття) [4]; демографічна сингулярність (зміни в структурі населення через старіння та міграцію) [5]; політична сингулярність (втрата контролю через ШІ-маніпуляції) [18].

Ці компоненти створюють резонуючі ефекти, що посилюють глобальні зміни в економіці та суспільстві. Інтегрована сингулярність є комплексним феноменом, де технологічна сингулярність, визначена як момент, коли ШІ перевершує людський інтелект і стає самопідтримуючим [2], взаємодіє з економічною сингулярністю, що характеризується радикальною трансформацією ринків праці і розподілу ресурсів через автоматизацію [4]. Демографічна сингулярність додає аспект змін у структурі населення, посилюючи міграцію та старіння [5], тоді як політична сингулярність включає ризики маніпуляцій ШІ у прийнятті рішень [18].

Механізми взаємодії базуються на експоненціальному зростанні технологій, що резонує з економічними процесами, створюючи синергетичний ефект: наприклад, ШІ автоматизує $20-30\%$ робочих місць, посилюючи нерівність і міграцію [6]. Глобально, за прогнозами Курцвейла, це призведе до мільйонкратного збільшення продуктивності до 2045 року [3], але для України, з низькими R&D-витратами (0.33% ВВП), це загрожує технологічною залежністю [13]. У воєнному контексті Україна стає «лабораторією ШІ» через використання дронів, що прискорює локальну сингулярність [12].

Цікаво, що непередбачуваний часовий проміжок настання сингулярності дає Україні величезний шанс. Розрахунки показують, що більш розвинені країни раніше стикнуться із негативними та непрогнозованими наслідками. України щонайменше на 5-10 років пізніше. Це дає змогу побачити та підготуватись. Водночас, якщо в Україні не буде необхідних ресурсів, запасів, знань тощо – наслідки можуть бути складнішими ніж для країн піонерів. У базовому сценарію Курцвейла світова сингулярність «накриє світ» приблизно у 2045 році [3], оптимістичний сценарій 2035-2040 рр. через NBIC-конвергенцію [16], песимістичний – після 2050 р., враховуючи можливе уповільнення [6].

Україну з негативним ($k = -0.063$) у R&D [10] сингулярність може настати після 2050 року, якщо не пізніше. Звісно, Україна прискорює процес, але ризикує відставанням через brain drain [13]. Позитивний сценарій для України можливий вже у 2040 році, якщо розвиток буде із реформами; базовий – 2045 р.; песимістичний – 2060 р., з посиленням залежності від усіх сингулярних негативних проявів [11].

Таким чином технологічний розрив між країнами, що інвестують в R&D та Україною на шляху до інтегрованої сингулярності (2040-2050 рр.) буде наростати, навіть при позитивній динаміці в українській економіці. Це означає, що верифікація потенційних ризиків та загроз набуває надвагомого сенсу і потребує нейтралізації. Про які ризики йдеться і який напрямок нейтралізації може бути?

Висновки. У якості висновків до цього дослідження пропонується огляд основних ризиків та методів їх нейтралізації.

Технологічний ризик: залежність від іноземного штучного інтелекту, інтегрованого в навчальні, наукові, промислові, фінансові, адміністративні процеси [14]. З одного боку, свого ШІ до того проміжку часу ми навряд чи розробимо, з іншого боку така залежність у разі збою чи не продовження користувацької ліцензії ставить під сингулярні загрози усі галузі життя. Нейтралізація технологічних ризиків може відбуватись через інвестиції в стартапи та сталі проекти, що будуть працювати в Україні, партнерство, участь у ланцюг створення ШІ, та у партнерстві з ЄС з приводу регулювання, вільного доступу та безперебійності роботи із ШІ.

Виробничий ризик: з одного боку резонанс технологій та штучного інтелекту неминучим шляхом веде до підвищення ефективності використання активів, з іншого боку цей процес призведе до звільнень та удорожчання освіти працівників, вимушеної перекваліфікації і, як результат, до підвищення собівартості продукції і зниження конкурентоспроможності. Всі ті ж самі процеси будуть в більш розвинених країнах, крім того, останні вступають в період інтегрованої сингулярності раніше України на 5-10 років. Але це не рятує ситуацію для України через зростаючий технологічний розрив, що математично доведено у цьому дослідженні. Нейтралізація цього ризику вкрай складна. Без державної або міждержавної, галузевої підтримки здається не вирішуємою.

Наступний ризик – науко-освітній. Без інвестицій в самі актуальні напрямки R&D в кооперації з міжнародними інвесторами, без визначення

спеціалізації України в наукових глобальних процесах відставання може наростати. Нейтралізація цього ризику є очевидною: світова наукова кооперація та спеціалізація. Але перший крок — підняття рівня базової освіти та цифровізація кращих світових освітніх практик та їх імплементація в Україні

Оборонний ризик характеризується величезною загрозою. Це основний ризик для України. Оборонні наукові кластери — це велика перспектива для експортоорієнтованого в майбутньому українському ВПК. Одним з напрямком нейтралізації є максимальна інтеграція в наукові та виробничі процеси ВПК НАТО.

Ризик «втечі мізків» або brain drain [5] — це скоріше похідна від наукових ризиків. Сучасний науковець-практик потребує вчасного підвищення кваліфікації та максимально вигідної конвертації своєї освіти в приватний дохід у вигляді заробітної плати або опціонів. В цьому і є основний напрямок нейтралізації ризиків.

Безробіття на тлі технологічного заміщення може перетворитись на масштабну міграцію трудового капіталу. Щоб цього не сталося, окрім програм перекваліфікації та створення нових робочих місць має спрацювати соціальний базовий дохід, пілотні проекти якого довели свою ефективність в різних країнах.

Менш очевидним, проте не менш складним є соціальні ризики через розшаровування суспільства за ознаками доходу та сприйняття технологій. Новою ідеєю в цьому напрямку є персоніфіковане оподаткування, персоніфіковані програми кар'єри, персоніфікований базовий дохід тощо.

Політичний ризик — не є метою даного дослідження. Але через те, що саме політика впливає на справедливість перерозподілу суспільних надбань, саме політична сингулярність може зневільювати усі економічні здобутки. Маніпуляції ШІ у виборах [18], «інформаційний табір», діпфейки — все це величезні ризики. Нажаль, в епоху авантюристів-цезарів сценарій програшу сильної економіки неосвіченим політикам-демагогам є головної загрозою людству.

1. Рута М. Як війна в Україні може змінити глобалізацію. VoxEU CEPR. 2022. № 1. С. 1-4. URL: <http://cepr.org/voxeu/columns/how-war-ukraine-may-reshape-globalisation>

2. Віндж В. Наближення технологічної сингулярності: як вижити в постлюдську еру. VISION-21 Symposium sponsored by NASA Lewis Research Center and the Ohio Aerospace Institute. 1993. № 1. С. 11-22. URL: <https://edoras.sdsu.edu/~vinge/misc/singularity.html>

3. Куршвейл Р. Сингулярність близько: коли люди перевершать біологію. Viking Press. 2005. № 1. С. 135-149, 299-315.

4. Нордхаус В.Д. Чи наближаємося ми до економічної сингулярності? Інформаційні технології та майбутнє економічного зростання. American Economic Journal: Macroeconomics. 2021. Т. 13. № 1. С. 299-332. URL: <https://williamnordhaus.com/files/williamnordhaus/files/singularity-2021.pdf>.

5. Бостром Н. Надінтелект: шляхи, небезпеки, стратегії. Oxford University Press. 2014. № 1. С. 1-320.

6. Гордон Р. Дж. Зліт і падіння американського зростання: рівень життя в США з часів громадянської війни. Princeton University Press. 2016. № 1. С. 525-573.

7. Фон Нейман Дж. Теорія самовідтворювальних автоматів. University of Illinois Press. 1966. № 1. С. 45-67.

8. Могилевська О.Ю., Кравець І.М., Пономаренко В.С. Штучний інтелект та його роль на ринку праці та у фінансовому секторі: погляд США. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2024. Т. 3. № 2. С. 119–129. URL: <https://isg-journal.com/isjmef/article/view/719>
9. Бандура В. 8 технологічних революцій України. Революція шоста: штучний інтелект. *TECHIIA holding*. 2024. № 1. С. 1–5. URL: <https://techiiia.com/ua/news/8-tehnologichnih-revolucij-ukrayini-revoluciya-shosta-shtuchnij-intelekt>
10. World Bank. R&D Expenditure Data. 2023. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>
11. World Economic Forum. Global Risks Report 2023. 2023. URL: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023>
12. Бондар К. Бачення майбутнього України та поточні можливості ведення автономної війни з підтримкою ШІ. *Center for Strategic and International Studies (CSIS)*. 2024. № 1. С. 1–6. URL: <https://www.csis.org/analysis/ukraines-future-vision-and-current-capabilities-waging-ai-enabled-autonomous-warfare>
13. Федоров М. Жвавий технологічний екосистема України – секретна зброя у війні з Росією. *Atlantic Council UkraineAlert*. 2023. № 1. С. 1–5. URL: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/ukraines-vibrant-tech-ecosystem-is-a-secret-weapon-in-the-war-with-russia/>
14. Валантин Ж.-М. ШІ на війні (1) – Україна. *The Red Team Analysis Society*. 2024. № 1. С. 1–7. URL: <https://redanalysis.org/2024/04/08/ai-at-war-1-ukraine/>
15. Пандя Дж. Кінець роботи: наслідки економічної сингулярності. *Forbes*. 2019. № 1. С. 1–3. URL: <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/02/17/the-end-of-work-the-consequences-of-an-economic-singularity/>
16. Організація цифрової кооперації. ШІ сингулярність: навігація наслідків та формування стратегічних рекомендацій. *Digital Cooperation Organization (DCO)*. 2025. № 1. С. 1–28. URL: <https://dco.org/wp-content/uploads/2025/03/AI-Singularity-Navigating-Implications-and-Framing-Strategic-Recommendations.pdf>
17. Шепеш П. Технологічна сингулярність. *EBSCO Research Starters*. 2024. № 1. С. 1–5. URL: <https://www.ebsco.com/research-starters/computer-science/technological-singularity>
18. Опанасюк В. Здоровий глузд програє – сучасна політична сингулярність. *Sensor.net*. 2024. № 1. С. 1–3. URL: <https://sensor.net/ru/blogs/3562937/zdorovyiy-gluzd-prograye-suchasna-politichna-syngulyarnist>

1. Ruta, M. (2022). How the war in Ukraine may reshape globalisation. *VoxEU CEPR*, (1), 1–4. Retrieved from <http://cepr.org/voxeu/columns/how-war-ukraine-may-reshape-globalisation>
2. Vinge, V. (1993). The coming technological singularity: How to survive in the post-human era. *VISION-21 Symposium, NASA Lewis Research Center and the Ohio Aerospace Institute*, (1), 11–22. Retrieved from <https://edoras.sdsu.edu/~vinge/misc/singularity.html>
3. Kurzweil, R. (2005). *The singularity is near: When humans transcend biology*. Viking Press, (1), 135–149, 299–315.
4. Nordhaus, W. D. (2021). Are we approaching an economic singularity? *Information technology and the future of economic growth. American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(1), 299–332. Retrieved from <https://williamnordhaus.com/files/williamnordhaus/files/singularity-2021.pdf>
5. Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*. Oxford University Press, (1), 1–320.
6. Gordon, R. J. (2016). *The rise and fall of American growth: The U.S. standard of living since the Civil War*. Princeton University Press, (1), 525–573.
7. Von Neumann, J. (1966). *Theory of self-reproducing automata*. University of Illinois Press, (1), 45–67.
8. Mohylevska, O. Yu., Kravets, I. M., & Ponomarenko, V. S. (2024). Artificial intelligence and its role in the labor market and the financial sector: A U.S. perspective. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*, 3(2), 119–129. Retrieved from <https://isg-journal.com/isjmef/article/view/719>
9. Bandura, V. (2024). Eight technological revolutions of Ukraine. The sixth revolution: Artificial intelligence. *TECHIIA Holding*, (1), 1–5. Retrieved from <https://techiiia.com/ua/news/8-tehnologichnih-revolucij-ukrayini-revoluciya-shosta-shtuchnij-intelekt>

10. World Bank. (2023). R&D Expenditure Data. Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>
11. World Economic Forum. (2023). Global Risks Report 2023. Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023>
12. Bondar, K. (2024). Ukraine's future vision and current capabilities in waging AI-enabled autonomous warfare. Center for Strategic and International Studies (CSIS), (1), 1–6. Retrieved from <https://www.csis.org/analysis/ukraines-future-vision-and-current-capabilities-waging-ai-enabled-autonomous-warfare>
13. Fedorov, M. (2023). Ukraine's vibrant tech ecosystem – A secret weapon in the war with Russia. Atlantic Council UkraineAlert, (1), 1–5. Retrieved from <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/ukraines-vibrant-tech-ecosystem-is-a-secret-weapon-in-the-war-with-russia/>
14. Valantin, J.-M. (2024). AI at war (1) – Ukraine. The Red Team Analysis Society, (1), 1–7. Retrieved from <https://redanalysis.org/2024/04/08/ai-at-war-1-ukraine/>
15. Pandya, J. (2019). The end of work: The consequences of an economic singularity. Forbes, (1), 1–3. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/02/17/the-end-of-work-the-consequences-of-an-economic-singularity/>
16. Organization of Digital Cooperation. (2025). AI Singularity: Navigating implications and framing strategic recommendations. Digital Cooperation Organization (DCO), (1), 1–28. Retrieved from <https://dco.org/wp-content/uploads/2025/03/AI-Singularity-Navigating-Implications-and-Framing-Strategic-Recommendations.pdf>
17. Sheposh, R. (2024). Technological singularity. EBSCO Research Starters, (1), 1–5. Retrieved from <https://www.ebsco.com/research-starters/computer-science/technological-singularity>
18. Opanasiuk, V. (2024). Common sense loses – Modern political singularity. Censor.net, (1), 1–3. Retrieved from <https://censor.net/ru/blogs/3562937/zdorovygi-gluzd-prograye-suchasna-politychna-syngulyarnist>