РОЗДІЛ IV. ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ КРИЗ ЗА ДОПОМОГОЮ ШІ: ВІД СИМУЛЯЦІЙ ДО РЕАЛЬНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ

DOI 10.33407/lib.NAES.id/750333

Герасименко Дмитро[1][0009-0002-0791-7359]

[1]ПВНЗ "Європейський університет", Київ, Україна

d.gerasymenko@e-u.edu.ua

Анотація. Економічні кризи є невід'ємною частиною світової економіки, спричиняючи значні соціальні та економічні потрясіння. Традиційні методи прогнозування часто виявляються недостатньо точними та своєчасними для передбачення таких складних подій. У цьому контексті штучний інтелект (ШІ) відкриває нові можливості для створення систем раннього попередження, здатних аналізувати величезні обсяги даних у реальному часі та виявляти складні закономірності, що можуть свідчити про наближення кризи. Застосування алгоритмів машинного навчання дозволяє обробляти як структуровані економічні дані, так і неструктуровану інформацію з новинних джерел, соціальних мереж та інших альтернативних джерел, що значно розширює горизонти аналізу. У роботі розглядається потенціал ШІ у розробці симуляційних моделей економічних криз, що дають змогу оцінити можливі сценарії розвитку подій та протестувати ефективність різних алгоритмічних втручань. Досліджуються існуючі системи раннього попередження, що використовують ШІ, та аналізуються практичні приклади їхнього впровадження у різних країнах та галузях. Особлива увага приділяється критичній оцінці ефективності та обмежень застосування ШІ для прогнозування економічних криз, включаючи питання якості даних, інтерпретованості моделей та потенційних ризиків для фінансової стабільності. Робота підкреслює важливість поєднання можливостей ШІ з експертними знаннями економістів для підвищення точності та надійності прогнозування, що є ключовим фактором для забезпечення економічної стабільності та своєчасного реагування на кризові явища.

Ключові слова: штучний інтелект, економічні кризи, прогнозування, симуляція, раннє попередження, великі дані, машинне навчання, алгоритмічні втручання, реальне впровадження, фінансова стабільність.

Вступ. Економічні кризи є складними та руйнівними явищами, які мають глибокий вплив на глобальну економіку та суспільство. Їх передбачення та пом'якшення наслідків є ключовим завданням для економістів, політиків та фінансових установ. Традиційні методи економічного прогнозування, такі як економетричні моделі та аналіз часових рядів, зіштовхуються зі значними обмеженнями у своїй здатності точно та своєчасно передбачати економічні потрясіння. Ці методи часто покладаються на лінійні залежності, повільно адаптуються до швидких змін та мають труднощі з обробкою великих обсягів різноманітних даних.

У цьому контексті стрімкий розвиток штучного інтелекту (ШІ) відкриває нові перспективи для революційного переосмислення підходів до економічного прогнозування. ШІ володіє унікальними можливостями обробки великих та складних наборів даних, виявлення складних закономірностей та нелінійних взаємозв'язків між економічними змінними, а також здійснення аналізу в реальному часі та динамічної адаптації до мінливих умов.

Метою роботи є дослідження потенціалу ШІ у прогнозуванні економічних криз, починаючи від теоретичних симуляцій і закінчуючи реальним впровадженням відповідних систем. Буде розглянуто загальні принципи застосування ШІ в економічному прогнозуванні, проаналізовано існуючі моделі та системи раннього попередження, що використовують ШІ, досліджено можливості застосування великих даних та машинного навчання для виявлення ранніх ознак криз, оцінено точність симуляційних моделей, запропоновано потенційні алгоритмічні втручання, наведено практичні приклади впровадження та здійснено критичну оцінку ефективності й обмежень використання ШІ у цій сфері.

Аналіз літератури та постановка проблеми. Традиційні методи економічного прогнозування, такі як економетричні моделі, що базуються на статистичному аналізі історичних даних, та методи аналізу часових рядів, які вивчають закономірності у послідовностях економічних показників, є фундаментальними інструментами в арсеналі економістів. Однак ці методи часто мають обмеження, пов'язані з необхідністю попереднього визначення функціональних форм залежностей, чутливістю до викидів та складністю моделювання нелінійних взаємозв'язків, характерних для сучасних економічних систем.

Еволюція методів прогнозування призвела до появи сучасних підходів, що базуються на штучному інтелекті. Застосування машинного навчання (МН) в економічному аналізі та прогнозуванні стало потужним інструментом завдяки здатності алгоритмів МН обробляти великі набори даних та виявляти складні закономірності. Різноманітні алгоритми, такі як нейронні мережі, дерева рішень, ансамблеві методи, генеративні моделі ШІ, знаходять застосування для прогнозування ключових економічних показників, аналізу настроїв ринку та моделювання складних економічних систем. Особливо цінним є використання ШІ для аналізу неструктурованих даних, таких як тексти новин та повідомлення в соціальних мережах, що дозволяє проводити аналіз настроїв та здійснювати оперативне прогнозування.

Незважаючи на значний обсяг досліджень щодо застосування ШІ в економічному прогнозуванні, існує певна прогалина в літературі, яка б комплексно аналізувала роль ШІ саме у прогнозуванні економічних криз, поєднуючи теоретичні аспекти симуляцій з практичними аспектами реального впровадження.

Таким чином, постає дослідницька проблема: як ШІ-орієнтовані системи можуть ефективно прогнозувати економічні кризи, і які існують виклики та можливості на шляху від теоретичних симуляцій до їх реального застосування?

Результати дослідження

ШІ використовується в економічному прогнозуванні та аналізі шляхом застосування алгоритмів машинного навчання для обробки великих та

різноманітних наборів даних з метою виявлення складних закономірностей та формування своєчасних прогнозів щодо ключових економічних індикаторів, таких як ВВП, інфляція та ринкові тренди. На відміну від традиційних методів, ШІ-орієнтоване прогнозування використовує передові алгоритми для автоматичного виявлення складних закономірностей у великих наборах даних, часто без попереднього задання функціональної форми залежностей. Генеративний ШІ, зокрема великі мовні моделі, такі як GPT-4.5, відкриває нові можливості для аналізу як числових, так і текстових даних, включаючи якісні інсайти, такі як комунікації центральних банків.

Зростання обсягів великих даних кардинально змінило економічний аналіз, надаючи моделям ШІ величезне поле для інформації. Традиційно прогнозисти використовували відносно невеликі набори структурованих даних, тоді як ШІ може обробляти та навчатися на даних високого обсягу та різноманітності. Це дозволяє використовувати прогнозну аналітику на основі ШІ для виявлення сигналів, що мають відношення до економічної діяльності, наприклад, для оперативного прогнозування (nowcasting) шляхом аналізу таких індикаторів реального часу, як роздрібний трафік або оголошення про найм в Інтернеті. Під час пандемії COVID-19 такі моделі виявилися безцінними для відстеження економічних збоїв у реальному часі. ШІ також дозволяє використовувати неструктуровані дані для прогнозування, наприклад, аналізувати тексти новин для створення індексів настроїв або сканувати супутникові знімки промислової активності для оцінки економічного зростання в регіонах з обмеженими офіційними даними.

Розгдянемо існуючі моделі та системи раннього попередження економічних криз, які використовують ШІ.

Існують моделі та системи раннього попередження економічних криз, які активно використовують ШІ. ШІ-орієнтовані системи раннього попередження (Early Warning Systems, EWS) здійснюють моніторинг та аналіз великих обсягів фінансових даних для виявлення аномалій та закономірностей, що можуть свідчити про наближення економічних криз. Системи використовують

алгоритми машинного навчання для оцінки ринкових тенденцій, кредитних спредів та макроекономічних змінних, надаючи своєчасні попередження.

Прикладами таких систем є розробки для спостереження за банківським сектором та прогнозування криз на фондовому ринку. Фінансові установи також використовують системи на основі ШІ/МН для відстеження та виявлення нових ризиків у реальному часі.

Опишемо детальніше можливості використання великих даних та машинного навчання для виявлення ранніх ознак економічних криз у реальному часі. Використання великих даних та машинного навчання відкриває значні можливості для виявлення ранніх ознак економічних криз у реальному часі. Великі дані з різноманітних джерел, включаючи соціальні мережі, фінансові транзакції, Інтернет речей, та державні дані, надають оперативні відомості про економічну діяльність. Алгоритми машинного навчання здатні обробляти та аналізувати ці величезні набори даних для виявлення раніше непомітних закономірностей та тенденцій.

ШІ може виявляти кореляції між частотою пошукових запитів (наприклад, "безробіття", "криза") та економічними спадами. Аналіз настроїв у новинних статтях та соціальних мережах дозволяє оцінювати ринкові настрої та прогнозувати зміни. Оперативний моніторинг нетрадиційних даних, таких як відвідуваність магазинів або оголошення про найм в Інтернеті, може надавати ранні сигнали. ШІ також здатний аналізувати фінансову та нефінансову інформацію, допомагаючи інвесторам приймати обґрунтовані рішення.

Розглянемо особливості розробки симуляційних моделей економічних криз на основі штучного інтелекту та їхню точність. ШІ-орієнтовані симуляційні моделі можуть моделювати динамічні, багатофакторні економічні системи для прогнозування результатів та пом'якшення політичних ризиків. Агент-орієнтовані моделі, що працюють на базі ШІ, можуть імітувати поведінку окремих агентів (фірм, урядів) та фіксувати емерджентні явища. Нейронні мережі є цінним інструментом для виявлення складних взаємозалежностей в економічних системах.

ШІ може моделювати вплив різних політичних заходів у реальному часі, допомагаючи політикам обирати найбільш ефективні втручання. Симуляції торгівлі на основі ШІ можуть допомогти зрозуміти, як автоматизована торгівля може сприяти кризам або пом'якшувати їх. Точність ШІ-симуляцій залежить від якості даних та базових припущень моделі. Дослідження показують, що ШІ-симуляції можуть забезпечити безпрецедентну точність та адаптивність.

Потенційні алгоритмічні втручання, які можуть бути запропоновані системами ШІ для запобігання або пом'якшення наслідків економічних криз.

Системи штучного інтелекту можуть пропонувати потенційні алгоритмічні втручання для запобігання або пом'якшення наслідків економічних криз. ШІ здатний оптимізувати реакцію економічної політики шляхом моделювання наслідків різних заходів. Він може підтримувати центральні банки в оптимізації рішень щодо процентних ставок для запобігання інфляції чи дефляції. Підвищення прозорості завдяки точнішій приватній інформації може зменшити ймовірність криз, спричинених ШІ.

ШІ може визначати компоненти випуску (наприклад, державні витрати), які мають найбільший вплив під час кризи, пропонуючи цільові втручання. Його можна використовувати для моніторингу ринкової поведінки та потенційного запобігання тривожним тенденціям. ШІ-орієнтована аналітика може попереджати зацікавлені сторони про нові ризики, дозволяючи своєчасно вживати заходів. Налаштування автоматично активованих механізмів ліквідності на основі сигналів ШІ може забезпечити швидке реагування на кризи. ШІ також може розробляти оптимальні економічні політики, що балансують ефективність та справедливість.

Критична оцінка ефективності та обмежень використання ШІ для прогнозування економічних криз

ШІ значно підвищує точність та своєчасність прогнозування, одночасно уможливлюючи аналіз великих наборів даних. Він може перевершувати традиційні економетричні моделі у прогнозуванні ВВП та рівня безробіття. Однак ефективність моделей ШІ значною мірою залежить від якості даних;

упереджені, неповні або помилкові дані можуть призвести до хибних результатів. Можливе також перенавчання моделі, коли ШІ добре працює на навчальних даних, але не може узагальнити нові дані.

Волатильність фінансових ринків та раптові зміни (події "чорного лебедя") можуть бути складними для прогнозування моделями ШІ. Багато моделей ШІ діють як "чорні скриньки", що ускладнює розуміння процесу прийняття ними рішень. Людська експертиза та судження залишаються безцінними та можуть перевершувати можливості ШІ в певних ситуаціях. Існують також регуляторні та комплаєнс-виклики для впровадження ШІ у фінансових установах.

ШІ може посилити існуючі вразливості фінансового сектору та створити ризики для фінансової стабільності. Зростання кореляції на ринках через широке використання загальних моделей ШІ може посилити ринковий стрес. Вплив ШІ на зайнятість та продуктивність залишається остаточно невизначеним.

Висновки. Результати дослідження підтверджують значний потенціал ШІ у прогнозуванні економічних криз. Здатність ШІ обробляти великі обсяги даних, виявляти складні закономірності та здійснювати аналіз у реальному часі відкриває нові можливості для створення ефективних систем раннього попередження. Алгоритми машинного навчання, включаючи передові методи, такі як нейронні мережі, трансформери та генеративний ШІ, демонструють здатність перевершувати традиційні економетричні моделі у точності прогнозування ключових економічних показників. Симуляційні моделі на основі ШІ дозволяють досліджувати різні сценарії розвитку криз та оцінювати ефективність потенційних політичних втручань. Практичні приклади впровадження ШІ у фінансовому секторі, такі як системи виявлення шахрайства, оцінки ризиків та прогнозування ринкових тенденцій, ілюструють реальну цінність цієї технології.

Водночас, дослідження виявляє низку важливих обмежень та викликів. Якість вхідних даних є критично важливим фактором, і упереджені або неповні дані можуть призвести до помилкових прогнозів. Проблема "чорної скриньки", властива багатьом моделям глибокого навчання, ускладнює інтерпретацію

результатів та побудову довіри до прогнозів. Непередбачуваність економічних криз, особливо раптових та безпрецедентних подій, становить значну перешкоду для будь-якої системи прогнозування, включаючи ті, що базуються на ШІ. Крім того, існує потенційний ризик того, що широке використання ШІ у фінансовій сфері може призвести до посилення системних ризиків та збільшення волатильності ринків.

Важливим висновком є необхідність збалансованого підходу до впровадження ШІ в економічне прогнозування, який би поєднував потужні аналітичні можливості цієї технології з експертними знаннями та інтуїцією економістів. Людський контроль та експертна оцінка залишаються необхідними для верифікації прогнозів, виявлення потенційних помилок та врахування якісних факторів, які можуть бути не відображені у даних. Майбутні дослідження повинні бути спрямовані на покращення інтерпретованості моделей ШІ, розробку методів боротьби з упередженнями в даних та створення надійних фреймворків для валідації прогнозів. Подальший розвиток ШІ та його інтеграція з економічною теорією обіцяють значно розширити наші можливості у прогнозуванні та запобіганні економічним кризам, сприяючи таким чином підвищенню глобальної економічної стабільності.

Список джерел

1. Adelstein, L. (2025, March 24). How AI is revolutionizing economic analysis: Unlocking deeper insights and driving smarter decisions. Medium. https://medium.com/@adelstein/how-ai-is-revolutionizing-economic-analysis-unlocking-deeper-insights-and-driving-smarter-432dcf69105f.

2. Bank of Canada. (2023, October). Machine learning for economics research: When, what and how. https://www.bankofcanada.ca/2023/10/staff-analytical-note-2023-16/.

3. How AI is being used in economics: 10 ways AI is shaping the field (2025, March 24). DigitalDefynd. https://digitaldefynd.com/IQ/ai-use-in-economics/.

4. How effective is AI in improving the accuracy of economic forecasting compared to traditional econometric models? (2025, March 24). Sage Advance. https://advance.sagepub.com/doi/full/10.22541/au.172659939.95704663/v1.

5. The impact of AI on economic forecasting accuracy: A study of recent innovations and their limitations. (2025, March 24). International Journal of Finance and Management Research (IJFMR). https://www.ijfmr.com/papers/2025/1/33302.pdf.

6. The impact of AI on economic modelling. (2025, March 10). European Research Studies Journal. https://ersj.eu/journal/3927/download/The+Impact+of+AI+on+Economic+Modelling.pdf.

7. Artificial intelligence in economic forecasting and analysis. (2025, March 24). Maseconomics. https://maseconomics.com/artificial-intelligence-in-economic-forecasting-and-analysis/#:~:text=How%20is%20AI%20used%20in,historical%20and%20real%2Dtime%20data.

8. Bank for International Settlements. (2025, March 24). Intelligent financial system: How AI is transforming finance. https://www.bis.org/publ/work1194.pdf.

9. Financial Stability Board. (2024, November 14). The financial stability implications of artificial intelligence. https://www.fsb.org/uploads/P14112024.pdf.

10. American Enterprise Institute. (2025, March 24). AI and the economy: Scenarios for a world with artificial general intelligence. https://www.aei.org/articles/ai-and-the-economy-scenarios-for-a-world-with-artificial-general-intelligence/.

11. Sage Advance. (2025, March 24). How effective is AI in improving the accuracy of economic forecasting compared to traditional econometric models? https://advance.sagepub.com/users/831576/articles/1225149-how-effective-is-ai-in-improving-the-accuracy-of-economic-forecasting-compared-to-traditional-econometric-models.

* * *