

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ДАНИХ В УМОВАХ КРИЗИ

**Краснюк М.Т.**, кандидат економічних наук, доцент,  
Київський національний економічний університет  
імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8857-8821>

**Краснюк І.М.**,  
Київський національний економічний університет  
імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна

Соціально-економічні дані охоплюють широкий спектр інформації, яка відображає соціальну та економічну діяльність, поведінку та умови життя окремих людей, спільнот, регіонів, держав і націй. Особливо з розвитком Big Data різко зросла доступність і потенційна корисність соціально-економічних наборів даних, отриманих із таких джерел, як державні переписи населення, опитування та петиції, фінансові та логістичні операції, соціальні медіа/мережі, пристрої ІОТ, e-government. Удосконалені авторами технології та методи поглибленого інтелектуального аналізу соціально-економічних даних використовуються для отримання нових, раніше невідомих, нетривіальних закономірностей/шаблонів (а отже і знань) [1] з накопичених великих, високимірних (і часто багатокритеріальних) наборів структурованих, напівструктурованих і Неструктурованих даних.

Такі кризи, як пандемії, стихійні лиха, економічні спади чи (на жаль) збройні конфлікти, створюють значні виклики для суспільств і економік, регіонів і держав. Під час таких криз соціально-економічні дані стають важливим ресурсом для прийняття максимально оптимальних рішень (пошук глобального екстремума у прескриптивному моделюванні), що дозволяє урядам, організаціям і громадам оперативно і ефективно результативно реагувати [2]. Застосування методів інтелектуального аналізу даних під час криз допомагає виявити вразливі верстви населення, ефективно розподілити ресурси, передбачити наслідки та розробити стратегії пом'якшення впливу кризових явищ [3].

Таким чином, особливої актуальності набувають науково-практичні результати авторських досліджень щодо продуктивних технологій, ефективних методів, оптимальних гіперпараметрів та

специфічних параметрів інтелектуального аналізу соціо-економічних даних, також супутні потенційні переваги та проблеми, підкреслюючи трансформаційний вплив на суспільний та економічний розвиток – **ОСОБЛИВО** під час кризових явищ всіх рівнів та всіх масштабів.

Автори наголошують на нагальній необхідності виконання наступних попередніх/підготовчих етапів інтелектуального аналізу соціально-економічних даних, особливо Big Data (зокрема і в кризових умовах):

1) Інтеграція даних у реальному часі: агрегування даних із різноманітних джерел, таких як соціальні мережі, урядові бази даних, датчики IoT та опитування.

2) Організація та забезпечення обробки, аналізу та аналітики саме в режимі реального часу, зокрема і для фіксації динаміки розвитку кризи.

3) Попередня обробка даних (data engineering): адже соціально-економічні дані часто є неповними або суперечливими через помилки опитування, відсутність відповідей або розбіжності вимірювань тощо. Такі методи, як очищення даних, регуляризація та нормалізація, заповнення пропущених значень, partitioning – забезпечують високу якість та репрезентативність вхідних даних для інтелектуального аналізу.

Пропоновані актуальні режими інтелектуального аналізу соціально-економічних даних (зокрема і в кризових умовах) [4]:

1) Кластеризація.

2) Класифікація.

3) Пошук правил асоціації.

4) Предикативне/прогнозне моделювання (наприклад, прогнозування поширення наслідків, таких як відсутність продовольчої безпеки під час посухи або економічні спади під час пандемії).

5) Аналіз часових рядів.

6) Виявлення аномалій: виявлення раптових, неочікуваних коротезів даних, значень атрибутів, трендів, кластерів (перед, під час чи після економічної кризи).

7) Аналіз настроїв: вилучення громадських настроїв із соціальних медіа для оцінки стурбованості та реакції суспільства.

8) Геопросторовий аналіз: використовує дані про місцезнаходження для відображення соціально-економічних умов у регіонах (наприклад: картографування постраждалих від кризи територій для виявлення закономірностей і оптимізації розподілу ресурсів).

9) Інтелектуальний аналіз тексту.

Рекомендовані актуальні інструменти інтелектуального аналізу соціально-економічних даних:

1) Інфраструктури великих даних, такі як Apache Hadoop і Spark для обробки великих наборів даних.

2) Хмарні платформи (наприклад, AWS, Azure) для великомасштабного зберігання та обробки даних.

3) Бібліотеки інтелектуального аналізу даних у Python і R для реалізації алгоритмів.

4) Інструменти розвідувальної візуалізації (наприклад, Tableau, QGIS) для наочного представлення як вхідних даних, так і результатів особам, які приймають рішення.

Проаналізовані напрямки застосування інтелектуального аналізу даних у соціально-економічних контекстах:

1) Подолання бідності: визначення регіонів з високим рівнем бідності за допомогою геопросторових даних; Прогнозування впливу політичних інтервенцій на нерівність доходів.

2) Економічне прогнозування: використання історичних даних для прогнозування зростання ВВП, рівня інфляції або тенденцій ринку праці; Аналіз моделей глобальної торгівлі для виявлення нових можливостей.

3) Освіта та працевлаштування: Оцінка ефективності освітньої політики з використанням даних успішності студентів; Співставлення шукачів роботи з можливостями за допомогою аналізу кваліфікації та попиту.

4) Охорона здоров'я та соціальне забезпечення: виявлення кореляції між соціально-економічними факторами та наслідками для здоров'я; Орієнтація програм соціального забезпечення на незабезпечені верстви населення на основі демографічних даних.

5) Міське планування: використання соціально-економічних даних для проектування інфраструктури та ефективного розподілу ресурсів; Моніторинг тенденцій міграції для задоволення потреб у житлі та транспорті.

Виділені напрямки першочергового застосування інтелектуального аналізу соціально-економічних даних під час криз:

1) Кризи громадського здоров'я: пандемії (Моніторинг поширення захворювань за допомогою даних про мобільність і здоров'я; Визначення регіонів з обмеженим доступом до охорони здоров'я та прогнозування потреб у ресурсах) Психічне здоров'я (Аналіз соціально-економічних факторів, що впливають на проблеми психічного здоров'я під час криз).

2) Управління економічними кризами: відстеження тенденцій безробіття та втрати доходів за допомогою даних ринку праці; Прогнозування впливу фінансових потрясінь на галузі та громади; Виявлення підприємств у зоні ризику та розробка цільових програм фінансової допомоги.

3) Стихійні лиха: картографування постраждалого населення та інфраструктури з використанням геопросторових даних; Прогнозування термінів відновлення економіки на основі даних про минулі стихійні лиха.

4) Конфлікт і переміщення: моніторинг моделей міграції та переміщень біженців; Оцінка економічного впливу переміщення на приймаючі громади.

5) Продовольча безпека та безпека ресурсів: прогнозування дефіциту продовольства та збоїв у ланцюзі поставок під час глобальних криз; Виявлення вразливих груп населення для цільового розподілу допомоги.

Детектовані виклики інтелектуального аналізу соціально-економічних даних в кризові часи:

1) Доступність і своєчасність даних: дані в реальному часі можуть бути неповними або затримуватися під час криз; Відсутність інфраструктури в певних регіонах може перешкоджати збору даних.

2) Якість даних: соціально-економічні дані можуть бути шумними, застарілими, упередженими або суперечливими, що впливає на точність розуміння; Різноманітні формати та джерела ускладнюють інтеграцію даних

3) Конфіденційність і етичні міркування: баланс між потребою в детальних даних і питаннями конфіденційності; Забезпечення використання даних не стигматизує та не ставить у невідгдане становище окремі групи населення, особливо вразливі верстви населення; Забезпечення захисту конфіденційної інформації під час аналізу особистих даних або даних на рівні спільноти.

4) Надійність моделі: кризові ситуації часто включають високий рівень невизначеності, що робить прогнози складними; Моделі повинні адаптуватися до динамічних та швидко мінливих умов.

5) Координація між зацікавленими сторонами: інтеграція даних з багатьох організацій і регіонів вимагає співпраці та стандартизованих форматів.

6) Упередженість і справедливість: Алгоритми можуть підсилити існуючі упередження, якщо вони не розроблені ретельно; Забезпечення справедливих результатів у прогнозних моделях має важливе значення для справедливого формування політики.

7) Можливість інтерпретації: створення складних моделей аналізу даних зрозумілими для політиків і зацікавлених сторін; Баланс між точністю моделі та можливістю інтерпретації.

8) Масштабованість: управління обчислювальними вимогами для аналізу великомасштабних наборів соціально-економічних даних.

**Висновки.** Інтелектуальний аналіз соціально-економічних даних (особливо в умовах експоненціального розвитку індустрії штучного інтелекту) – є ключовим фактором для прийняття соціально-економічних рішень у державному та місцевому урядуванні, некомерційних громадських організаціях, навіть публічних та приватних компаніях/корпораціях з метою досягнення максимальної сталості/стійкості.

Використовуючи передові технології, методи та алгоритми інтелектуального аналізу даних, суб'єкти соціо-економічних процесів та відносин зможуть більш оперативно отримати повні/системні, якісні та релевантні моделі (закономірності, знання), які будуть сприяти сталому/стійкому економічному зростанню, зменшувати нерівність і покращувати якість і безпечність життя. Однак для відповідального використання цих потужних технологій і методів інтелектуального аналізу даних необхідно приділяти особливу увагу якості та повноті вхідних даних, етичним міркуванням та захисту персональних даних, об'єктивності/чесності алгоритмів/методів та репрезентативності навчених/отриманих соціо-економічних математичних моделей.

Інтелектуальний аналіз соціально-економічних даних під час криз надає величезний потенціал для покращення реагування на кризи, оптимального розподілу ресурсів і ефективної організації заходів із відновлення. Використовуючи інноваційні методи попередньої обробки і інтеграції великих даних, ансамблевий аналіз і аналітику великих пакетних і потокових даних (зокрема і в реальному часі), гібридизацію дескриптивного і предикативного класичного і глибокого машинного навчання, високовимірний і багатокритеріальний геопросторовий аналіз і аналогічний аналіз часових рядів – менеджмент всіх рівнів здобуває підтримку прийняття управлінських рішень, що максимально пом'якшують вплив кризових явищ та підвищують стійкість/сталість соціо-економічних систем.

Однак автори ще раз наголошують, що такі потенційні проблеми, як відкритість міждисциплінарних даних, якість і репрезентативність вхідних даних, етичні проблеми щодо персональних даних - повинні бути обов'язково розглянуті, щоб забезпечити не тільки ефективне, але і справедливе, гуманне використання інтелектуального аналізу даних під час криз. Інвестиції в інфраструктуру даних, міжгалузеву співпрацю та технології збереження конфіденційності будуть важливими для використання повного потенціалу інтелектуального аналізу соціально-економічних даних під час кризових явищ будь-якого масштабу.

Інновації щодо гібридного машинного навчання, багатокритеріального геопросторового інтелектуального аналізу, інтелектуального аналізу багатовимірних часових рядів та гібридних [5] прийомів і методів аналізу великих графових даних – ще більше покращать здатність ефективного та безпечного інтелектуального аналізу соціально-економічних даних, сприяючи інноваціям і сталому розвитку в глобальному масштабі – особливо під час мультимодальних кризових явищ всіх рівнів та всіх масштабів.

#### Література:

1. Tuhaienko V., Krasniuk S. Effective application of knowledge management in current crisis conditions. *International scientific journal Grail of Science*. 2022. № 16. С. 348-358.

2. Krasnyuk M., Kulynych Yu., Hrashchenko I., Krasniuk S., Goncharenko S., Chernysh T. Innovative management information system in post-crisis economic conditions on emerging markets. *Moderní aspekty vědy – Modern aspects of science: svazek XXXVII mezinárodní kolektivní monografie. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.*, 2023. P. 185-203.

3. Hrashchenko Iryna, Krasnyuk Maxim, Krasniuk Svitlana. Iterative methodology of bankruptcy forecast of logistic companies in emerging markets, taking into account global/regional crisis. *Collection of scientific works Problems of the systemic approach in economics*, 2020, vol. 1(75), pp. 138-147.

4. Krasnyuk M., Krasniuk S. Association rules in finance management. *Збірник наукових праць ЛОГОС*, Березень 2021. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-26.02.2021.v1.01>

5. Krasnyuk M., Goncharenko S., Krasniuk S. Intelligent technologies in hybrid corporate DSS. *Інноваційно-інвестиційний механізм забезпечення конкурентоспроможності країни: колективна монографія / за заг. ред. О.Л. Гальцової. Львів-Торунь: Ліга-Прес, 2022. С. 194-211.*