



ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ, ІНФОРМАЦІЙНА І ШЕРИНГОВА ЕКОНОМІКА

DIGITAL TRANSFORMATION, INFORMATION AND SHARING ECONOMY

<https://doi.org/10.15407/economyukr.2025.08.076>

УДК 004.8:311:303.725.3+35.077

JEL: C81, C55, H83, O33

О.Г. ОСАУЛЕНКО, д-р наук з держ. упр., проф., академік НАН України, ректор
e-mail: O.Osaulenko@naso.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7100-7176>

О.О. ГОРОБЕЦЬ, канд. екон. наук, доц.,
завідувачка кафедри статистики, інформаційних технологій
та математичних методів в економіці

e-mail: babutska@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5433-6448>

Національна академія статистики, обліку та аудиту
вул. Підгірна, 1, 04107, Київ, Україна

ІНТЕГРАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВЕЛИКИХ ДАНИХ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЦИФРОВІЙ ЕКОСИСТЕМІ СУСПІЛЬСТВА: ВІД КОНЦЕПЦІЇ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ В ОФІЦІЙНУ СТАТИСТИКУ

Розглянуто інтеграцію технологій великих даних, штучного інтелекту і нейронних мереж у цифровій екосистемі суспільства. Викладено теоретичні засади взаємодії між ключовими компонентами цифрових технологій, зокрема ієрархію і циклічність у моделі «соціум — великі дані — штучний інтелект — соціум». Розкрито сфери застосування зазначених технологій у цивільних галузях і потенціал їх імплементації у офіційну статистику, що передбачає перехід до концепції smart-статистики як адаптивної, потокової і алгоритмізованої системи збирання й обробки даних у реальному часі. Окремо розглянуто етичні, технічні та інституційні чинники, що впливають на цифрову трансформацію системи офіційної статистики в Україні.

Ключові слова: великі дані; штучний інтелект; нейронні мережі; машинне навчання; smart-статистика; офіційна статистика.

Ц и т в а н н я: Осауленко, О., Горобець, О. (2025). Інтеграція технологій великих даних і штучного інтелекту в цифровій екосистемі суспільства: від концепції до впровадження в офіційну статистику. *Економіка України*. 68. 08(765). 76-86. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2025.08.076>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2025. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

У XXI ст. цифрові технології стали ключовими рушіями трансформації суспільства, економіки і науки. Серед них особливе місце займають штучний інтелект (ШІ), машинне навчання, нейронні мережі та великі дані (Big Data), завдяки яким формується єдина інтегрована екосистема. Її розвиток не лише зумовлює фундаментальні зміни в обробці інформації, ухваленні рішень і автоматизації процесів, а й безпосередньо впливає на соціальні структури, культуру і щоденне життя людини.

Згідно із звітом OECD Digital Economy Outlook, майже 65 % компаній уже застосовують алгоритми машинного навчання в процесі прийняття рішень¹, а за даними звіту McKinsey Global Institute, упровадження генеративного штучного інтелекту щороку може додавати до глобальної економіки від 2,6 до 4,4 трлн дол.² Цей прогноз базується на аналізі 63 практичних сценаріїв використання генеративного ШІ в 16 бізнес-функціях, включаючи обслуговування клієнтів, маркетинг, розробку програмного забезпечення і наукові дослідження.

Ефективне функціонування цифрової екосистеми неможливе без великих масивів соціально генерованих даних. Основними джерелами вироблення таких даних є соціальні медіа, Інтернет речей і адміністративні ресурси. Незважаючи на стрімкий розвиток цифрового середовища, наразі воно є досить фрагментарним, що в контексті повсюдної інтеграції становить серйозну проблему, яка порушує низку технологічних і етичних питань. Разом з тим продукти ШІ й алгоритмічні системи дедалі більше впливають на структуру зайнятості населення, освіти, охорону здоров'я тощо, тому доречним буде твердження про те, що у віртуальному просторі сформувалася циклічна модель взаємодії ключових компонентів цифрової екосистеми, уже інтегрованої у реальний світ завдяки соціуму, який водночас є джерелом і об'єктом впливу цифрових технологій.

Отже, **мета статті** — комплексно дослідити інтегровану дію цієї моделі в умовах цифрової трансформації сучасних основних компонентів цифрових технологій: нейронних мереж, машинного навчання, штучного інтелекту, великих даних і соціуму, сформованого під їх впливом і водночас такого, що їх продукує.

¹ The Adoption of Artificial Intelligence in Firms: New Evidence for Policymaking. *OECD*. 2025. May 02. <https://doi.org/10.1787/f9ef33c3-en> (дата звернення: 03.05.2025).

² The economic potential of generative AI: The next productivity frontier. Report. *McKinsey & Company*. 2025. Jun 14. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier> (дата звернення: 03.05.2025).

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЦИФРОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ

Штучний інтелект є багаторівневою технологічною парадигмою, яка охоплює сукупність методів, моделей і алгоритмів, спрямованих на автоматизацію процесів пізнання, ухвалення рішень і адаптації до середовища. У структурі ШІ ключове місце займає машинне навчання (Machine Learning — ML), яке забезпечує здатність систем до самонавчання на основі емпіричних даних, без явного програмування логіки поведінки. У межах ML особливу увагу приділено штучним нейронним мережам (НМ) — алгоритмам, змодельованим за зразком структури біологічного мозку, які дозволяють імітувати складні нелінійні взаємозв'язки даних. Нейронні мережі є основою для таких сучасних напрямів, як глибоке навчання (deep learning), що дозволяє обробляти великі масиви неструктурованих даних — зображення, відео, природну мову. Таким чином, ШІ → ML → НМ — це не лише ієрархія, а й еволюція технологічних можливостей у напрямі підвищення гнучкості, автономності й когнітивної потужності цифрових систем. Ключовою умовою функціонування всіх зазначених технологій є наявність великих даних, які виступають як ресурс, середовище навчання, джерело патернів і основа для узагальнення й прогнозування. Без належного обсягу, якості й релевантності даних навіть найскладніші моделі втрачають ефективність.

У центрі цифрової трансформації перебуває соціум як джерело даних і об'єкт впливу алгоритмів. У контексті великих даних соціум продукує дані як активно (через соціальні мережі, електронні послуги, мобільні застосунки), так і пасивно (через цифрові сліди, геолокацію, транзакції). Ці дані є основою для навчання моделей ШІ. У свою чергу, результати функціонування ШІ-систем справляють зворотний вплив на соціум: вони формують інформаційні стрічки, рекомендації, медичні діагнози, управлінські рішення, соціальну політику. Таким чином, виникає нова форма соціотехнічної взаємодії, що базується на циклі «люди → дані → алгоритми → дії → зміни в поведінці → нові дані». Цей процес породжує не лише інноваційні можливості, але й низку викликів: ризики дискримінації, втрати приватності, інтерпретованості рішень, зростання соціальної нерівності через алгоритмічні упередження. Тому сучасні дослідження цифрових технологій мають урахувати не лише технічну, а й соціальну й етичну складові.

Наведемо концептуальну модель, що відображає як ієрархічну структуру цифрових технологій, так і циклічність їх взаємодії із соціумом (рис. 1).

У наведеній моделі нейронні мережі є базовим механізмом інтерпретації даних, що надходять із соціального середовища; машинне навчання забезпечує адаптацію моделей до зміни середовища; штучний інтелект інтегрує ці підходи для реалізації автономних рішень. Великі дані виступають як сировина, середовище і контекст навчання, тоді як соціум — це і джерело великих даних, і реципієнт цифрових трансформацій. Відтак, великі дані постають критичним елементом взаємозв'язку між цифровими технологія-

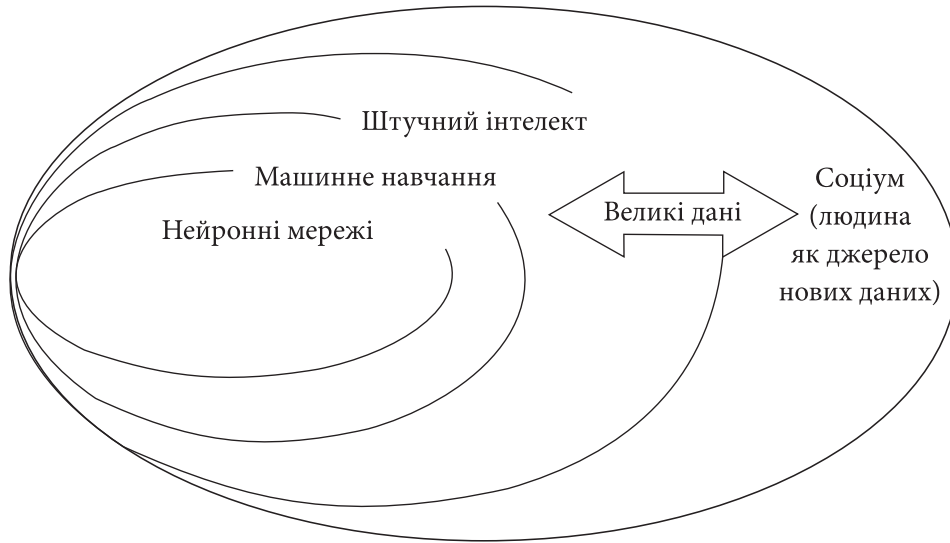


Рис. 1. Концептуальна модель взаємодії соціуму, великих даних і технологій ШІ
Джерело: побудовано авторами.

ми і реальними сферами суспільного життя. Їх застосування в різних галузях демонструє не лише можливості автоматизації і прогнозування, а й глибоку трансформацію моделей управління, обслуговування й комунікації. Запропонована модель підкреслює необхідність міждисциплінарного підходу до розвитку ШІ: технічні рішення повинні проектуватися з урахуванням соціальних наслідків, прав людини, прозорості алгоритмів і зворотного зв'язку від користувачів.

СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

На рис. 2 систематизовано основні напрями впровадження технологій великих даних у різних галузях життєдіяльності. Графічна структура демонструє класифікацію сфер застосування великих даних за типами суспільних потреб і функціональним призначенням. Такий підхід дозволяє візуалізувати міжгалузеву поширеність технологій збирання й обробки даних, а також простежити взаємозв'язки між технологічними платформами і цільовими секторами.

Використання великих даних у таких сферах, як охорона здоров'я, освіта, промисловість, кібербезпека, екологія, оборона, логістика і smart-міста, підтверджує універсальність і гнучкість цих технологій. Разом з тим аналітика великих даних стала фундаментальним інструментом для ухвалення рішень, прогнозування ризиків, адаптації сервісів до поведінкових патернів користувачів, підвищення ефективності управління і комунікацій.

Сфера охорони здоров'я є однією з найперспективніших для впровадження технологій великих даних. У рамках концепції Health 4.0 аналітика великих даних трансформує традиційні підходи до медичної практики, роблячи її



Рис. 2. Ключові напрями інтеграції великих даних у сферах життєдіяльності
Джерело: побудовано авторами.

більш персоналізованою, превентивною й ефективною (Al-Jaroodi et al., 2020). Нині застосування великих даних у медицині є багатоаспектним, зокрема, у персоналізованій медицині, прогнозуванні епідемій, управлінні клінічними ризиками, оптимізації медичної логістики та ін. Аналітика великих масивів даних у поєднанні з машинним навчанням дозволяє автоматично аналізувати глобальні біомедичні дані, виявляти приховані закономірності й створювати моделі прогнозування для своєчасного втручання.

У промисловості великі дані відіграють критичну роль у побудові інтелектуального виробництва, оптимізації процесів і зниженні витрат. Одним з найважливіших напрямів є впровадження предиктивного технічного обслуговування, що передбачає збирання даних з сенсорів обладнання для прогнозування потенційних відмов. Інновації базуються на поєднанні Інтернету речей, машинного навчання і великих даних.

У сфері освіти аналітика великих даних відкриває нові можливості для адаптивного навчання, моніторингу успішності й удосконалення освітньої політики, які вже сьогодні можна спостерігати в рамках державної освітньої екосистеми «Мрія» і під час дистанційного навчання. Завдяки цифровому моніторингу в навчальних середовищах з'явилася можливість оптимізувати навчальні траєкторії і підтримувати індивідуальний прогрес.

Великі дані стали основою нових підходів до захисту інформаційних систем. Побудовані на аналітиці великих даних системи кіберзахисту здатні виявляти аномальні шаблони поведінки, вчасно реагувати на інциденти і попереджати складні атаки. Зокрема, завдяки обробці великих масивів даних (хмарні сервіси безпеки з використанням MapReduce і потокової обробки даних) з'явилася можливість створити багаторівневу захисну інфраструктуру з високим рівнем гнучкості й автоматизації.

Інтеграція Інтернету речей (IoT), сенсорних мереж і аналітики великих даних формує підґрунтя для розвитку smart-міст, і вже сьогодні їх упровадження можна спостерігати в містах-мільйонниках. Дані, отримані з місь-

кого середовища, аналізуються для покращення якості життя громадян, екологічного моніторингу, регулювання транспорту (передбаченні заторів, маршрутизації доставки) і реагування на надзвичайні ситуації.

Найактивнішим джерелом у частині вироблення великих даних є соціальні медіа. У цій своєрідній динамічній стихії великі дані виробляються і одночасно використовуються. Соціальні великі дані (Social Big Data — SBD), зібрані аналітиками з платформ на кшталт Facebook, Twitter, TikTok, дозволяють виявляти тренди, аналізувати емоційний фон (поведінку) суспільства, досліджувати мережі впливу.

Наведені приклади підтверджують універсальність аналітики великих даних у трансформації змісту й способів комунікації у цифровому середовищі.

ОФІЦІЙНА СТАТИСТИКА В КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Система офіційної статистики є стратегічним інструментом для моніторингу соціально-економічних процесів, забезпечення потреби бізнесу і соціуму в цілому у відповідній інформації, ухваленні рішень на державному і місцевому рівнях. У сучасних умовах традиційна модель збирання, обробки і поширення статистичної інформації стикається з низкою об'єктивних обмежень у частині зниження рівня респондентської участі, високою вартістю традиційних опитувань, затримками в оновленні даних і обмеженням доступу до деяких джерел інформації.

В Україні ці проблеми особливо загострилися у зв'язку з повномасштабною війною, коли доступ до первинних даних на тимчасово окупованих територіях втрачено або ускладнено, а традиційні джерела даних вимагають актуалізації через зміну міграційних, демографічних і економічних характеристик (Osaulenko, Horobets, 2022). Відтак, виникає необхідність у інтеграції штучного інтелекту і аналітики великих даних у сферу офіційної статистики, що відкриває нові можливості для створення адаптивних, гнучких і більш репрезентативних статистичних систем. ШІ дозволяє автоматизувати виявлення трендів, аномалій, зміни патернів у даних, машинне навчання може застосовуватися для побудови моделей прогнозування, класифікації респондентів, скоригування оцінок в умовах неповних даних, а нейронні мережі є особливо ефективними для обробки неструктурованих даних (зображень, текстів, голосової інформації) (див. рис. 1). Відтак, великі дані забезпечують функціонування зазначених технологій у частині постійного, оперативного і багатовимірного потоку даних для побудови нових показників або вдосконалення наявних.

Євростат і низка національних статистичних інститутів (наприклад, Статистичне управління Канади, Національний інститут статистики Нідерландів та ін.) активно впроваджують технологію великих даних у статистичну діяльність у частині використання даних мобільних операторів для оцінювання мобільності населення і міграційних потоків, моніторингу ринку

праці через онлайн-вакансії і цифрові платформи, використання супутникових знімків у статистиці сільського господарства.

В Україні також поступово формується підґрунтя для впровадження описаних новітніх підходів у статистиці, які поки що статистичною спільнотою фактично не використовуються. Зокрема, платформа «Дія» може стати альтернативним джерелом адміністративних даних з широким охопленням населення; екосистеми «Мрія», ProZorro, eHealth, OpenDataBot можуть розглядатись як інфраструктурні вузли для консолідації неструктурованих і структурованих потоків даних. Проте, незважаючи на постійні процеси реформування, система офіційної статистики України залишається фрагментованою, недостатньо автоматизованою і технічно застарілою в окремих її компонентах. Так, бракує нормативної бази щодо використання алгоритмічних моделей, а також належного кадрового забезпечення для роботи з ІІТ-технологіями. Разом з тим упровадження ІІТ в офіційну статистику вимагає врахування Принципів прозорості та пояснюваності алгоритмів, забезпечення справедливого доступу до цифрових сервісів (цифрова інклюзія), дотримання вимог щодо захисту персональних даних згідно із Загальним регламентом щодо захисту даних (General Data Protection Regulation — GDPR) і вітчизняним законодавством, створення етичних рамок для роботи з алгоритмічними упередженими рішеннями (bias management), підвищення рівня цифрової грамотності працівників статистики.

Таким чином, поєднання технологічного, методологічного і етичного підходів слугує передумовою для побудови нової архітектури статистичної системи на основі цифрових технологій, що, зважаючи на їх стрімкий розвиток, є критично необхідним для забезпечення актуальності й своєчасності статистичної інформації.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ: ВІД АВТОМАТИЗАЦІЇ ДО SMART-СТАТИСТИКИ

Перспективи впровадження в офіційну статистику штучного інтелекту не обмежуються автоматизацією окремих етапів, таких як збирання чи верифікація даних. Ідеться про необхідність глибокої трансформації методології і організації статистичних досліджень, формування концепції так званої smart-статистики (Осауленко, Горобець, 2023). Сьогодні компоненти цієї концепції включають (але не обмежуються ними) динамічну інтеграцію гетерогенних джерел даних у режимі реального часу; індуктивну побудову індикаторів на основі потокової інформації; децентралізоване оновлення статистичних моделей; використання глибинного машинного навчання (deep learning) для виявлення латентних патернів у високимірних масивах даних.

У цьому контексті ІІТ розглядається не лише як технічний інструмент, а й як суб'єкт у когнітивній структурі статистичного процесу, який здатний адаптуватися до зміни середовища, виявляти нові соціальні феномени і зменшувати рівень статистичної інерції. Це особливо актуально в умовах нестабільності

(наприклад, війни), коли класичні ретроспективні моделі втрачають ефективність, а потреба в оперативному, ситуаційно чутливому аналізі зростає.

Отже, для ефективного переходу до smart-статистики у вітчизняних актуальних умовах пропонуємо низку взаємопов'язаних завдань:

1) нормативно-правова гармонізація (адаптація законодавства до можливостей алгоритмічної обробки даних, включаючи інтерпретованість моделей, права користувачів і захист даних);

2) інституційне укрупнення (перехід від фрагментованих ініціатив до інтегрованої національної політики відкритих і великих даних);

3) кадровий розвиток (підготовка фахівців-статистиків «нової генерації», здатних працювати в контексті міждисциплінарності smart-статистики);

4) стратегічне планування (розробка Національної «дорожньої карти» із цифровізації статистики в тристоронньому форматі «держава — академічна спільнота — ІТ-сектор»);

5) пілотні проекти (наприклад, експериментальне впровадження цифрових індикаторів, зокрема в демографії, зайнятості, переміщенні населення, соціальному захисті, з подальшим масштабуванням успішних практик).

Таким чином, трансформація офіційної статистики на основі ШІ та великих даних є не лише технологічним викликом, а й стратегічною інвестицією в інституційну модернізацію держави. На основі проведеного дослідження вважаємо за необхідне сформулювати ряд практичних рекомендацій для органів офіційної статистики, науково-освітніх інституцій та ІТ-сектору, реалізація яких може певним чином сприяти ефективному впровадженню ШІ й аналітики великих даних у сферу офіційної статистики.

1. Створення мультисекторальної платформи взаємодії між Державною службою статистики, Міністерством цифрової трансформації, науковими установами і приватним сектором для координації дій із цифровізації статистики.

2. Розробка національного стандарту етичного використання ШІ в статистиці, який включатиме принципи відповідальності й захисту персональних даних.

3. Ініціація пілотних проектів на основі великих даних, наприклад, з моніторингу мобільності населення, зайнятості, міграційних процесів, соціальних настроїв тощо, з використанням відкритих джерел даних, супутникової інформації, даних мобільних операторів і соціальних мереж.

4. Інвестування в цифрову освіту статистиків шляхом підтримки бакалаврських і магістерських програм, спеціалізованих курсів з Data Science для держслужбовців, підвищення кваліфікації у галузях ШІ, ML, візуалізації даних і захисту інформації.

5. Розробка технічної інфраструктури для інтеграції даних у режимі реального часу, що ґрунтуватиметься на принципах сумісності, модульності, гнучкої архітектури і масштабованості.

6. Посилення міжнародної співпраці в частині цифрової трансформації статистики: участі в ініціативах Європейської економічної комісії ООН (United Nations Economic Commission for Europe — UNECE), глобальної ініціати-

ви під егідою OECD «Партнерство у сфері статистики для розвитку у XXI ст.» (Partnership in Statistics for Development in the 21st Century — PARIS21), Open Data Watch, співпраці із статистичними службами міжнародних організацій і провідними національними статистичними офісами.

У перспективі це може забезпечити основу для побудови сучасної, адаптивної і довірчої статистичної екосистеми, здатної відповідати на виклики цифрової епохи.

ВИСНОВКИ

Цифрова екосистема, що ґрунтується на технологіях великих даних, штучного інтелекту, машинного навчання і нейронних мереж, формує нову соціо-технічну реальність, у якій дані стають не лише ресурсом, але й каталізатором трансформації управлінських моделей, суспільних практик і наукового пізнання. Уперше запропонована циклічна модель «соціум — великі дані — ІІІ — соціум» формує підґрунтя для переосмислення ролі людини одночасно як джерела, об'єкта, так і бенефіціара цифрових процесів, що розгортаються в реальному часі.

Концептуалізовано ієрархічну й паралельно циклічну взаємодію між ключовими компонентами цифрових технологій, що дозволяє створити цілісне уявлення про динаміку цифрових змін. Особливої ваги набуває ідея smart-статистики — адаптивної, потокової, когнітивної системи збирання й аналізу даних, що може суттєво підвищити здатність державної статистики реагувати на нестабільність і кризові явища, зокрема, у період воєнного стану.

Сформульовано «дорожню карту» інтеграції ІІІ й аналітики великих даних у офіційну статистику України. З урахуванням міжнародного досвіду запропоновано чіткі кроки трансформації: від нормативно-правової гармонізації і створення мультисекторальних альянсів до пілотних проєктів, розвитку цифрових компетентностей і етичного врегулювання застосування алгоритмів. Значну увагу приділено не лише технологічним, а й етичним аспектам, таким як: прозорість, пояснюваність моделей, захист персональних даних, подолання алгоритмічної дискримінації, що свідчить про глибоко виважений міждисциплінарний підхід. Отже, не лише репрезентовано стан цифрової трансформації, а й окреслено майбутнє — smart-статистику, в якій алгоритм і людина функціонують у когнітивному симбіозі, а дані стають основою усталених рішень. Такий підхід здатен безпосередньо забезпечити якісну інформаційну підтримку державного управління в умовах невизначеності й глобальних викликів XXI ст.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Al-Jaroodi, J., Mohamed, N., Abukhousa, E. (2020). Health 4.0: On the Way to Realizing the Healthcare of the Future. *IEEE Access*. Vol. 8. P. 211189—211210. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3038858>
- Osauleiko, O., Horobets, O. (2023). Using Big Data by Ukrainian official statistics when martial law applies: problems and solutions. *Statistics in Transition: new series. Joint*

Special Issue: A New Role for Statistics. Vol. 24, No. 1. P. 29—43. <https://doi.org/10.59170/stattrans-2023-003>

Осауленко, О., Горобець, О. (2023). Імплементція інструментарію Smart-статистики в офіційну статистику. *Статистика України*. № 1. С. 7—18. [https://doi.org/10.31767/su.1\(100\)2023.01.01](https://doi.org/10.31767/su.1(100)2023.01.01)

Надійшла 26.05.2025

Прорецензована 09.06.2025

Доопрацьована 09.07.2025

Підписана до друку 15.07.2025

REFERENCES

Al-Jaroodi, J., Mohamed, N., Abukhousa, E. (2020). Health 4.0: On the Way to Realizing the Healthcare of the Future. *IEEE Access*. Vol. 8. P. 211189-211210. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3038858>

Osaulenko, O., Horobets, O. (2023). Using Big Data by Ukrainian official statistics when martial law applies: problems and solutions. *Statistics in Transition: new series. Joint Special Issue: A New Role for Statistics*. Vol. 24, No. 1. P. 29-43. <https://doi.org/10.59170/stattrans-2023-003>

Osaulenko, O., Horobets, O. (2023). Implementing Smart Statistics Toolkit in the Official Statistics. *Statistics of Ukraine*. No. 1. P. 7-18. [https://doi.org/10.31767/su.1\(100\)2023.01.01](https://doi.org/10.31767/su.1(100)2023.01.01) [in Ukrainian].

Received on May 26, 2025

Reviewed on June 9, 2025

Revised on July 9, 2025

Signed for printing on July 15, 2025

Oleksandr Osaulenko, Dr. Sci. (Public Administration), Prof.,
Academician of the NAS of Ukraine, Rector
National Academy of Statistics, Accounting and Audit
1, Pidhirna St., Kyiv, 04107, Ukraine

Olena Horobets, PhD (Econ.), Associate Professor,
Head of the Department of Statistics, Information Technologies and Mathematical
Methods in Economics
National Academy of Statistics, Accounting and Audit
1, Pidhirna St., Kyiv, 04107, Ukraine

INTEGRATION OF BIG DATA TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIGITAL ECOSYSTEM OF SOCIETY: FROM CONCEPT TO IMPLEMENTATION IN OFFICIAL STATISTICS

A comprehensive conceptual and empirical analysis of the integration of big data technologies, artificial intelligence and neural networks into the digital ecosystem of modern society is presented. The concept of dynamic cyclical interaction between society, data production processes, algorithmic information processing and behavioral transformation is formulated, with an emphasis on feedback mechanisms that increasingly influence decision-making at both individual and institutional levels.

For the first time, the authors propose a cyclical model “society — big data — AI — society”, which forms the basis for rethinking the role of a person as simultaneously a source, object and beneficiary of digital processes that unfold in real time.

The hierarchical architecture of artificial intelligence technologies — from machine learning to deep neural networks — is considered, with an emphasis on their synergy, stemming from the availability of large-scale, heterogeneous data sets, which enables more accurate, contextualized decision-making. A systematic review of the areas of practical use of these technologies in healthcare, education, digital security, production processes and urban management is carried out, with an emphasis on the interdisciplinary nature of implementation.

A separate emphasis is placed on artificial intelligence’s potential in the modernization of official statistics, in particular, on the transition from traditional to adaptive, expeditious and flow approaches to data collection, processing and analysis within the concept of smart statistics. Key structural, ethical and legal challenges facing Ukraine on this path are identified. The authors propose strategic “roadmap” for the formation of sustainable statistical ecosystem, which includes legal harmonization, implementation of pilot projects, intersectoral cooperation and development of digital competencies.

Keywords: *big data; artificial intelligence; neural networks; machine learning; smart statistics; official statistics.*