

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292. Ефективна економіка. 2025. № 7.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.7.52>

УДК 311.2:004.657

*Ю. Є. Приданникова,
к. е. н, старший викладач кафедри статистики, обліку та аудиту,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
заступник начальника відділу підготовки статистичних продуктів
управління поширення інформації та взаємодії з користувачами,
Головне управління статистики у Харківській області
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0580-6137>*

РОЛЬ BIG DATA В ОФІЦІЙНІЙ СТАТИСТИЦІ ТА ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

*Y. Prydannyykova,
PhD in Economics, Senior Lecturer of the Department of Statistics, Accounting
and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University,
Deputy Head of the Statistical Products Preparation Division,
Department for Information Dissemination and Communication,
Main Department of Statistics in Kharkiv region*

THE ROLE OF BIG DATA IN OFFICIAL STATISTICS AND ECONOMIC ANALYSIS IN THE MODERN DIGITAL ECONOMY

У статті висвітлено роль технології великих даних (Big Data) у трансформації системи офіційної статистики в умовах цифрової економіки. Обґрунтовано переваги використання Big Data в економіко-статистичному аналізі, такі як: оперативність, обсяг, різноманітність джерел і потенціал інтеграції інформації з альтернативних каналів. Визначено основні виклики цифрової трансформації офіційної статистики: фрагментарність інфраструктури, нестача кваліфікованих кадрів, відсутність валідаційних процедур, труднощі з дотриманням стандартів конфіденційності. Запропоновано концептуальну модель оцінювання якості цифрових статистичних даних за критеріями стабільності, доступності та структурної повноти. Акцентовано на необхідності інституційного посилення офіційної статистики, гармонізації з європейськими стандартами та важливості статистичної інформації для прийняття обґрунтованих управлінських рішень у цифрову епоху.

This article explores the transformative processes taking place within official statistics systems under the influence of the growing implementation of Big Data technologies. It is argued that the digital economy generates increased demands for the timeliness, detail, and analytical value of statistical information, requiring a shift from traditional data collection tools towards the adoption of digital instruments and the integration of non-standard data sources. The study outlines the key advantages of applying Big Data to economic and statistical analysis, such as real-time processing, broad data coverage, and multidimensional integration of information from heterogeneous sources. At the same time, a number of challenges associated with the digital transformation of the statistical infrastructure are identified, including fragmented data systems, lack of qualified personnel, insufficient data validation mechanisms, and difficulties in ensuring compliance with data protection and confidentiality standards. The paper proposes a conceptual model for assessing the quality of digital statistical information based on three core indicators: stability, accessibility, and structural completeness. It is

emphasized that the full-scale and responsible use of Big Data in official statistics is only possible under conditions of strengthened institutional capacity, development of legal frameworks, effective interagency cooperation, and alignment with European standards for data interoperability and ethical use. In addition, the article highlights the growing need for professional competencies in data science and digital literacy within statistical offices, as well as the importance of integrating administrative registers, sensor-generated data, and transactional flows into a unified statistical ecosystem. The proposed approaches are of practical relevance for enhancing the quality and efficiency of statistical production, increasing user trust, and supporting evidence-based policymaking. The article concludes by highlighting the crucial role of official statistics in a digital society as a foundation for transparent governance, economic modernization, and informed public decision-making.

Ключові слова: *Big Data, офіційна статистика, цифрова трансформація, якість статистичної інформації, економіко-статистичний аналіз, альтернативні джерела даних, структурна повнота, стабільність даних, доступність інформації, аналітика, цифрова економіка.*

Keywords: *Big Data, official statistics, digital transformation, quality of statistical information, economic and statistical analysis, alternative data sources, structural completeness, data stability, data accessibility, analytics, digital economy.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У сучасних умовах стрімкої цифровізації суспільства та економіки особливої актуальності набуває проблема забезпечення якісної, актуальної та надійної статистичної інформації. Зростаючі запити з боку державного управління, бізнесу, громадськості на оперативні аналітичні дані зумовлюють необхідність трансформації методологічних і технологічних засад офіційної статистики.

Традиційні методи збору та обробки статистичних даних – переважно звітність і опитування – дедалі менше відповідають вимогам часу через свою тривалість, обмежене охоплення і витрати на проведення. У зв'язку з цим у фокусі світових статистичних систем опиняються альтернативні джерела даних, зокрема Big Data, що утворюються внаслідок діяльності в цифровому середовищі (транзакції, сенсори, реєстри, соціальні мережі тощо) [1, 2].

Однак, впровадження Big Data в офіційну статистику пов'язане з низкою невирішених наукових і практичних завдань, серед яких:

відсутність уніфікованих стандартів оцінювання якості великих даних;
недосконалість методів інтеграції цифрових джерел із традиційними масивами;

інституційна та технологічна неготовність статистичних органів до обробки високочастотних і нестандартних даних;

юридичні та етичні аспекти використання персоналізованої інформації.

Вирішення цих проблем є критично важливим не лише для модернізації статистичної системи України, а й для забезпечення доказовості управлінських рішень, макроекономічного планування та суспільної довіри до статистики в цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика впровадження великих даних у практику офіційної статистики є відносно новою, однак активно обговорюється в наукових колах та в рамках стратегічних документів міжнародних організацій. Значну увагу цьому питанню приділено в аналітичних матеріалах Євростату, ООН (UNSD), OECD, а також у документах Світового банку щодо модернізації статистичних систем. Зокрема, у звітах Global Working Group on Big Data for Official Statistics (ООН) системно представлено підходи до обробки даних з нестандартних джерел, рекомендації щодо їх валідації та інтеграції в офіційні статистичні процеси [2, 4, 5].

В українському контексті ключовим орієнтиром є «Концепція цифрової трансформації Державної служби статистики України», яка визначає напрями

модернізації, зокрема: автоматизацію процесів збору, використання адміністративних та альтернативних джерел, цифровізацію послуг на основі принципів Smart Statistics. Окремі теоретичні аспекти Big Data та їх значення для економіко-статистичного аналізу розкрито у працях сучасних українських вчених, що досліджують проблеми інформаційної економіки, інституційного розвитку статистики та цифрового врядування [1, 6].

Разом з тим, у науковій літературі ще недостатньо висвітлені такі аспекти, як: системне методологічне обґрунтування якості цифрової статистичної інформації; формалізовані підходи до інтеграції Big Data з класичними джерелами офіційної статистики; оцінка впливу цифрової трансформації на надійність та обґрунтованість статистичних рішень в українських реаліях.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є наукове обґрунтування ролі та потенціалу великих даних (Big Data) у системі офіційної статистики як ключового інструменту забезпечення достовірного економіко-статистичного аналізу в умовах цифрової трансформації економіки.

Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання:

- охарактеризувати сутність і властивості Big Data у контексті статистичної практики;
- проаналізувати можливості застосування Big Data в офіційній статистиці для підтримки управлінських рішень;
- визначити виклики, пов'язані з інтеграцією нестандартних джерел у систему статистичних спостережень;
- обґрунтувати методологічні підходи до оцінювання якості цифрової статистичної інформації;
- запропонувати модель оцінювання якості даних та визначити потенційні напрями модернізації офіційної статистики на основі Big Data .

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Розвиток цифрової економіки значно

впливає на методологічні основи офіційної статистики. Утвердження концепції Smart Governance, електронних адміністративних послуг, а також автоматизованих бізнес-процесів вимагає трансформації класичних інструментів збору статистичних даних. Однією з ключових змін стає перехід до використання альтернативних джерел даних – зокрема, великих даних (Big Data) [3].

У дослідженні з'ясовано, що Big Data – це не лише обсяги, а передусім нові характеристики даних: динамічність, мультиформатність, контекстність, алгоритмічна складність. З урахуванням цього, обробка таких даних потребує гнучких моделей, сучасних технологічних платформ і аналітичних інструментів, що дозволяють адаптувати статистичні методи до умов стрімкої зміни даних [2, 5].

Аналіз властивостей великих даних дозволяє виокремити п'ять ключових вимірів в рамках концептуальної моделі «5V» Big Data для статистики, що визначають їх місце в офіційній статистиці (рис. 1):

1. Обсяг (Volume): великі обсяги даних, які зростають експоненціально.
2. Швидкість (Velocity): постійне надходження даних у режимі реального часу.
3. Різноманітність (Variety): структуровані, напівструктуровані та неструктуровані джерела даних.
4. Достовірність (Veracity): ступінь надійності, точності та валідації даних.
5. Цінність (Value): практична значущість для економіко-статистичного аналізу.



**Рис. 1. Роль Big Data в економіко-статистичному аналізі
цифрової економіки**

Джерело: сформовано на основі [2, 3, 4, 5]

Ця схема на рис. 1 ілюструє послідовний ланцюг перетворення Big Data в практичну економічну інформацію. Першим етапом є концепція «5V» Big Data, яка окреслює базові властивості цифрових даних: обсяг, швидкість, різноманітність, достовірність і цінність. На її основі відбувається інтеграція нових джерел даних, зокрема, нестандартних цифрових масивів (логів, GPS, соціальних мереж тощо), що збагачують традиційні статистичні бази. Наступний крок – вибір і застосування методів аналізу даних, які поєднують класичні статистичні моделі з інструментами аналітики Big Data. Завершальною ланкою є прийняття економічних рішень на основі об'єктивної, актуальної й деталізованої статистичної інформації (рис 2).

На рис. 2 представлено взаємодію традиційних джерел (звітність, опитування, адміністративні дані) з новими джерелами – Big Data (цифрові сліди, транзакції, інтернет-дані тощо). Обидва потоки даних спрямовуються до етапу інтеграції нових джерел, де здійснюється гармонізація, очищення та

узгодження інформації. Результатом цього процесу стає розширена, структурована та багатовимірна статистична інформація, яка забезпечує більш високу точність та оперативність аналізу соціально-економічних процесів.



Рис. 2. Роль Big Data в діяльності офіційної статистики

Джерело: сформовано на основі [2, 5]

Рис. 2 візуалізує концепцію поєднання традиційної та цифрової статистики, що є наріжним каменем модернізації офіційної статистичної системи.

Запропоновано використовувати цю модель для оцінювання потенціалу цифрових масивів як джерела офіційної інформації. Зокрема, врахування виміру достовірності дозволяє уникнути спотворень під час розрахунку статистичних індикаторів, а показник цінності дає змогу коректно визначати інформативність цифрових джерел для конкретної управлінської задачі.

3. Методологічні та технологічні засади

Ефективне впровадження великих даних у практику офіційної статистики вимагає поєднання методологічної строгості та технічної гнучкості. До ключових принципів впровадження Big Data належать:

- горизонтальна масштабованість систем збору та зберігання даних;
- відмовостійкість обчислювальної інфраструктури;

– збереження локальності даних для зменшення витрат на передавання і підвищення безпеки;

– впровадження модульних платформ, які дають змогу адаптувати методи до нових джерел без повної перебудови системи [3, 4].

Ці засади варто закладати в національні стратегії цифровізації статистики, зокрема при розробці технічних завдань до інформаційних систем, що інтегруються з даними реєстрового або природного походження.

Серед науково обґрунтованих результатів – формалізація основних загроз для якості статистики у цифрову епоху. Зокрема, встановлено, що недосконалість джерел, відсутність загальноприйнятих стандартів обміну, юридична неврегульованість доступу до приватних масивів даних – це чинники, що можуть знижувати репрезентативність та достовірність статистичної інформації. Саме тому одним із провідних напрямів стало розроблення моделі оцінювання якості цифрової статистичної інформації, яка включає такі критерії:

1. стабільність – збереження логіки побудови індикаторів у часовому розрізі;

2. доступність – можливість відкритого доступу до агрегованих даних із дотриманням принципів конфіденційності;

3. структурна повнота – забезпечення охоплення як основних, так і другорядних підгруп об’єктів спостереження.

На основі даних, викладених у «Концепції цифрової трансформації Державної служби статистики України», підтверджено потребу в уніфікації державних інформаційних систем, інтеграції адміністративних реєстрів і розвитку інституційної взаємодії. Як наслідок, науково обґрунтованими є рекомендації щодо посилення інституційної спроможності офіційної статистики, а саме:

– удосконалення правової бази доступу до цифрових джерел;

– формування міжвідомчих груп з аналізу Big Data;

– підвищення цифрової грамотності кадрів статистичних установ;

– поступове впровадження стандартів ЄС у частині інтероперабельності даних та етичного поводження з персональною інформацією [4, 6, 7].

Активне впровадження Big Data в офіційну статистику потребує не лише технічних та методологічних змін, а й глибинної інституційної трансформації. Це стосується адаптації законодавчої бази, модернізації структури органів державної статистики, кадрової політики та цифрової культури.

Одним із ключових викликів залишається необхідність розвитку фахових компетентностей персоналу статистичних органів у напрямках обробки Big Data, машинного навчання, хмарних обчислень, візуалізації даних. Переорієнтація від звичайного статистичного звітування до аналітики реального часу вимагає формування мультидисциплінарних команд, здатних працювати з нестандартними джерелами.

Також актуальним є запровадження уніфікованих стандартів якості Big Data в межах офіційної статистики. Питання валідації даних, їх репрезентативності, доступності для аудиту мають бути врегульовані на рівні внутрішніх протоколів, узгоджених із міжнародними вимогами (наприклад, Європейським кодексом статистичної практики та рамками ESS) [4].

Крім того, цифрова трансформація офіційної статистики повинна спиратися на принцип "data stewardship" – стратегічного управління даними, що охоплює весь життєвий цикл інформації: від збору до поширення. У цьому контексті важливою є інтеграція реєстрів, адміністративних джерел, мобільних і транзакційних даних в єдину статистичну екосистему [3].

Інституційна спроможність повинна підкріплюватися цифровим лідерством – баченням цифрової трансформації як системного процесу, що пов'язаний із національними політиками у сфері відкритих даних, цифрової грамотності та довіри до державних інституцій. Саме офіційна статистика є основою для прийняття обґрунтованих рішень в економічній, соціальній та інших сферах життєдіяльності суспільства.

Таким чином, доведено, що Big Data – це не лише технічний ресурс, а й стратегічний інструмент, який за належного науково-методологічного підходу здатний суттєво підвищити якість економіко-статистичного аналізу, покращити обґрунтованість державної політики та сприяти розвитку аналітичної культури в управлінні.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. У ході дослідження підтверджено, що великі дані (Big Data) відкривають нові можливості для розвитку економіко-статистичного аналізу, значно підвищуючи оперативність, деталізацію та аналітичну цінність статистичної інформації. На основі узагальнення сучасних підходів і стратегічних документів запропоновано структурну модель «5V» Big Data як інструмент систематизації цифрових потоків даних у статистичних цілях.

Розроблено концепцію оцінювання якості цифрової статистичної інформації, що враховує такі виміри, як стабільність, доступність та структурна повнота. Підкреслено, що ефективна інтеграція Big Data у статистичну систему неможлива без зміцнення інституційної спроможності, нормативної адаптації та технічної модернізації інфраструктури державної статистики.

Сформульовані в роботі висновки та аналітичні підходи мають прикладну цінність для органів офіційної статистики в сучасних умовах цифрової трансформації, аналітичних структур та закладів освіти, які готують фахівців у сфері цифрової економіки.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі пов'язані з емпіричною перевіркою запропонованих підходів на конкретних наборах цифрових даних; розвитком методів оцінювання надійності альтернативних джерел у порівнянні з традиційною статистикою; моделюванням економічного ефекту від впровадження Big Data у процеси державного управління; розробкою індикаторів цифрової зрілості статистичних установ у контексті інтеграції з європейськими стандартами.

Література

1. Жук П. В., Близнюк Н. І. Цифрова трансформація офіційної статистики: виклики та рішення. *Економіка і держава*. 2023. № 2. С. 25-30.
2. Handbook on the Use of Big Data for Official Statistics / United Nations Global Working Group on Big Data for Official Statistics. New York : UN, 2020. 218 p.
3. Концепція цифрової трансформації Державної служби статистики України. К., 2022. 38 с.
4. Європейський кодекс статистичної практики / Люксембург : Eurostat, 2017. 24 с.
5. OECD. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future / Paris : OECD Publishing, 2019. 110 p.
6. Капралов Є. В. Інформаційна інфраструктура офіційної статистики в умовах цифрової економіки. *Статистика України*. 2021. № 4. С. 55-63.
7. Андерсон К. Дані говорять самі за себе? Вплив Big Data на науку та управління. *Аналітика цифрової доби*. 2021. № 1. С. 12-18.

References

1. Zhuk, P.V. and Blyzniuk, N.I. (2023), “Digital transformation of official statistics: challenges and solutions”, *Ekonomika i derzhava*, vol. 2, pp. 25-30.
2. United Nations Global Working Group on Big Data for Official Statistics (2020), *Handbook on the Use of Big Data for Official Statistics*, United Nations, New York, USA.
3. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2022), *Kontseptsiiia tsyfrovoi transformatsii Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy* [The Concept of Digital Transformation of the State Statistics Service of Ukraine], Derzhstat, Kyiv, Ukraine.

4. Eurostat (2017), *Yevropeiskyi kodeks statystychnoi praktyky* [European Statistics Code of Practice], Publications Office of the European Union, Luxembourg.
5. OECD (2019), *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, OECD Publishing, Paris, France.
6. Kapralov, Ye.V. (2021), "Information infrastructure of official statistics in the digital economy", *Statystyka Ukrainy*, vol. 4, pp. 55-63.
7. Anderson, K. (2021), "Do data speak for themselves? The impact of Big Data on science and governance", *Analitika tsyfrovoy doby*, vol. 1, pp. 12-18.

Стаття надійшла до редакції 26.06.2025 р.