УДК: 004.62:330.45:311
JEL Classification: C80, C55, O33, E01
DOI: 10.31767/nasoa.3-4-2024.11

О. В. СТАВИЦЬКИЙ,
кандидат економічних наук, доцент,
завідувач кафедри інформаційних технологій,
Національна академія статистики, обліку та аудиту,
e-mail: OVStavitskiy@nasoa.edu.ua
ORCID: 0000-0002-2114-0892

Р. Л. ПАНТЄЄВ,
кандидат технічних наук,
викладач кафедри інформаційних технологій,
Національна академія статистики, обліку та аудиту,
e-mail: Pantieiev@nasoa.edu.ua
ORCID: 0000-0003-4707-4608

Великі дані в сучасній цифровій економіці та статистиці

У статті показано, як розгортання технологій великих даних змінює логіку формування та використання офіційної статистики в цифровій економіці. Обґрунтовано, що завдяки оперативності, масштабності, різноманітності джерел та можливості інтеграції гетерогенних потоків інформації Big Data підсилює економіко-статистичний аналіз. Окреслено спектр викликів: фрагментарність інфраструктури, дефіцит кваліфікованих кадрів, відсутність усталених процедур валідації, труднощі із забезпеченням конфіденційності та захисту даних. Запропоновано концептуальну рамку оцінювання якості цифрової статистичної інформації за трьома критеріями – стабільність, доступність, структурна повнота. Наголошено на потребі інституційного посилення офіційної статистики, гармонізації з європейськими стандартами та розбудові компетентностей у сфері data science для підтримки ухвалення доказових рішень у цифрову добу.

Ключові слова: *статистика, економіка, цифрові зміни, якість інформації, економіко-статистичний аналіз, різнорідні джерела даних, повнота структури, доступність, стабільність, цифрова аналітика.*

© О. В. Ставицький, Р. Л. Пантєєв

O. V. STAVYTSKYI,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Information Technologies,
National Academy of Statistics, Accounting and Audit
e-mail: OVStavitskiy@nasoa.edu.ua
ORCID: 0000-0002-2114-0892

R. L. PANTYEYEV,
Candidate of Technical Sciences,
Lecturer of the Department of Information Technologies,
National Academy of Statistics, Accounting and Audit
e-mail: Pantieiev@nasoa.edu.ua
ORCID: 0000-0003-4707-4608

Big Data in the Modern Digital Economics and Statistics

The article shows how the deployment of Big Data technologies is changing the logic of the formation and use of official statistics in the digital economy. It is substantiated that thanks to its efficiency, scale, diversity of sources and the ability to integrate heterogeneous information flows, Big Data enhances economic and statistical analysis. A range of challenges is outlined: fragmented infrastructure, shortage of qualified personnel, lack of established validation procedures, difficulties in ensuring confidentiality and data protection. A conceptual framework for assessing the quality of digital statistical information according to three criteria is proposed - stability, accessibility, structural completeness. The need for institutional strengthening of official statistics, harmonization with European standards and development of competencies in the field of data science to support evidence-based decision-making in the digital age is emphasized.

Keywords: *statistics, economics, digital changes, information quality, economic and statistical analysis, heterogeneous data sources, completeness of the structure, accessibility, stability, digital analytics.*

Постановка проблеми. Прискорена цифровізація суспільно-економічних процесів формує безпрецедентний запит на статистичну інформацію, що є водночас актуальною, детальною та надійною. Класичні інструменти збору даних - передусім звітність і вибіркові обстеження - дедалі рідше відповідають цим вимогам через тривалість циклів, високі витрати та обмежене охоплення явищ. На противагу цьому зростає роль альтернативних джерел, створюваних у цифровому середовищі: транзакційних потоків, сигналів від сенсорів і IoT-пристроїв, адміністративних реєстрів, слідів активності у соціальних мережах тощо. Саме ці масиви, які за своєю природою змінні, різноформатні та контекстно зумовлені, розглядаються як перспективна основа для модернізації офіційної статистики [1, 2].

Однією з базових технологій, що формує основу цифрової трансформації економіки та статистики, виступає аналіз великих даних (Big

Data та їх аналітика). Інтеграція цієї технології у виробничі процеси забезпечує підвищення якості продукції, зменшення енергоспоживання, удосконалення сервісного обслуговування обладнання та оптимізацію управлінських систем. Використання Big Data у державному секторі розглядається як ефективний інструмент для створення більш безпечного суспільства, модернізації адміністративних процедур, прогнозування та скорочення державних витрат.

У роботі окреслено ключові переваги та обмеження впровадження Big Data у діяльність підприємств і організацій, а також проаналізовано напрями роботи компаній, що надають технічну підтримку та послуги, пов'язані з цією технологією. Встановлено, що бізнес, орієнтований на управління та аналіз великих даних, є одним із найбільш динамічних і швидко зростаючих сегментів сучасної IT-індустрії [3, 4].

Результати дослідження засвідчили відсутність офіційно затвердженої статистики на державному рівні щодо застосування технологій Big Data та аналітики у діяльності підприємств, а також їхнього впливу на кінцевий обсяг виробництва товарів і послуг в економіці. Запропоновано уточнити трактування поняття «товар» у «Класифікації видів економічної діяльності ДК 009:2010» Національного класифікатора України та акцентувати увагу на ключових показниках, що можуть слугувати індикаторами розвитку українського ринку Big Data [5]. До таких показників належать: кількість компаній, що працюють у сфері аналізу великих даних (вендори Big Data), обсяг їхніх доходів від виробництва обладнання та програмного забезпечення для обробки даних, кількість підприємств, які впроваджують аналітику великих даних у свою діяльність (з урахуванням розміру, виду діяльності та регіону), обсяг інвестицій у Big Data, а також частка доходу компаній, отримана завдяки використанню технологій аналізу даних [6].

Згідно з дослідженням Boston Consulting Group «Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries» («Промисловість 4.0: перспективи продуктивності та розвитку у промислових галузях») [7], аналіз великих даних (Big Data та аналітика) є однією з ключових технологій цифрової трансформації економіки та складовою інформаційно-комунікаційних систем.

Сьогодні існує значна кількість визначень поняття Big Data та аналітики, проте всі вони зводяться до того, що великі дані - це набори інформації, розмір або структура яких перевищують можливості традиційних реляційних баз даних. Їх характерними ознаками є великий обсяг, висока швидкість обробки та значна різноманітність [8, 9]. Джерелами таких даних виступають Інтернет, сенсори, пристрої, аудіо- та відеофайли, журнали подій, транзакційні додатки, причому значна частина інформації генерується в режимі реального часу у надзвичайно великих масштабах.

Разом із тим, інкорпорація Big Data в офіційні статистичні процеси породжує низку методологічних, організаційних і правових завдань [10]. Йдеться про відсутність уніфікованих підходів до вимірювання якості, складність інтеграції нових джерел із традиційними наборами, недостатню готовність інфраструктури та персоналу до роботи з високочастотними й

гетерогенними даними, а також про етичні й юридичні аспекти використання персональної інформації. Вирішення цих проблем є критично важливим для забезпечення доказовості публічної політики, коректного макроекономічного планування та підтримання довіри до статистики як суспільного блага [11-13].

Аналітика великих даних (Big Data Analytics) надає дослідникам і бізнесу можливість приймати більш обґрунтовані та оперативні рішення, використовуючи інформацію, яка раніше була недоступною або непридатною для аналізу. Застосування сучасних методів, таких як текстовий аналіз, машинне навчання, прогнозна аналітика, інтелектуальний аналіз даних, статистичні моделі та обробка природної мови, дозволяє компаніям досліджувати нові джерела даних окремо або інтегрувати їх із наявними корпоративними масивами для отримання нових знань, що сприяє швидшому та ефективнішому прийняттю рішень [1].

Значення аналітики великих даних важко переоцінити, адже її впровадження у виробничі процеси забезпечує оптимізацію якості продукції, зниження енергетичних витрат, удосконалення сервісного обслуговування обладнання та підвищення ефективності систем управління. Використання Big Data Analytics у державному секторі сприяє скороченню бюджетних витрат і трансформує підходи до надання адміністративних послуг населенню [15].

У цьому контексті особливої актуальності набуває дослідження переваг і бар'єрів впровадження технологій великих даних у діяльність підприємств, а також аналіз основних напрямів роботи компаній, що спеціалізуються на технічній підтримці та супутніх послугах, пов'язаних із Big Data [16-18]. Ці питання широко висвітлюються у сучасних наукових і прикладних дослідженнях.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання використання великих даних у практиці офіційної статистики інтенсивно розвивається в аналітичних напрацюваннях міжнародних організацій. Євростат, Департамент статистики ООН (UNSD) і OECD послідовно формують методичні підходи до залучення нестандартних джерел, їхньої валідації та інтеграції у виробничі процеси статистики. Зокрема, у звітах Global Working Group on Big Data for Official Statistics (ООН) подано систематизовані рекомендації щодо опрацювання цифрових слідів та їх співвіднесення з офіційними індикаторами [19].

Загальні концепції та можливості застосування Big Data висвітлено у працях K. Taylor-Sakyi та G. Lapis [19]. Дослідники аналізують еволюцію підходів до визначення великих даних, описують їхні характеристики та джерела, розглядають потенціал використання хмарних технологій і оцінюють інструменти інтелектуального аналізу. При цьому всі автори акцентують увагу на ризиках, що супроводжують роботу з Big Data, зокрема у сфері захисту конфіденційності, достатності алгоритмів шифрування, забезпечення цілісності та надійності інформації, а також проблемах зберігання великих обсягів даних та інших недоліках сучасних цифрових технологій.

Сфери використання технологій Big Data, ключові аспекти діяльності

аналітиків та основні технологічні компоненти цього середовища детально розглянуто у роботі Xiaomeng Su [20]. У монографії A. Dhiraj [21] проаналізовано провідні тенденції та значення застосування великих даних у різних сферах життєдіяльності людини. Автори наводять приклади впровадження Big Data на підприємствах різних галузей економіки, досліджують питання формування корпоративної культури, організаційної структури та необхідність мультидисциплінарного підходу до підготовки фахівців для роботи з великими даними.

Серед українських дослідників, які вивчають розвиток Big Data та їх застосування у сфері державної статистики, варто відзначити В. Саріогло. У його працях розкрито потенціал використання великих даних в офіційній статистиці, визначено переваги та окреслено проблеми, що потребують вирішення. Автор також обґрунтовує доцільність застосування статистичного моделювання, моделювання поведінки, настроїв та інформаційного впливу як ефективних інструментів роботи з Big Data [22].

Перспективи розвитку технологій великих даних та проблеми їх впровадження у діяльність українських компаній досліджено Л. Самойленко. Автор здійснив аналіз ринку Big Data в Україні, порівняв його стан із зарубіжними країнами та запропонував рекомендації для подальшого розвитку, серед яких – автоматизація бізнес-процесів, використання аналітичних інструментів та широке застосування технологій великих даних.

Актуальність інтеграції моделі Big Data у бізнес-процеси висвітлено у працях К. Шіковець та В. Мінакової, де розглянуто історію виникнення великих даних, причини їх появи та перспективи застосування цього інструменту в діяльності підприємств. Автори наводять приклади використання Big Data для підвищення конкурентоспроможності бізнесу [8].

Оцінку можливостей застосування великих даних у сфері публічного управління наведено в роботі О. Орлова. Дослідник аналізує використання інформаційних ресурсів у системі державного управління, розглядає проблеми впровадження електронного врядування в Україні, визначає переваги та обмеження застосування Big Data у процесі реформування державного управління, а також досвід зарубіжних країн у цій сфері.

Для України реперною точкою є «Концепція цифрової трансформації Державної служби статистики України» [13], яка передбачає автоматизацію процедур збирання, ширше використання адміністративних та альтернативних джерел і надання послуг за принципами Smart Statistics. У наукових працях вітчизняних дослідників розкриваються питання інформаційної інфраструктури, інституційного розвитку офіційної статистики та цифрового врядування [12, 15]. Водночас у літературі ще бракує цілісних підходів до формалізації якості цифрової статистичної інформації, методів інтеграції Big Data з класичними наборами, а також інструментів оцінювання впливу цифрової трансформації на надійність статистичних рішень у вітчизняному контексті.

Метою статті є науково обґрунтувати роль і можливості Big Data в системі офіційної статистики як засобу підвищення достовірності та аналітичної цінності економіко-статистичної інформації в умовах цифрової

трансформації. Для реалізації мети передбачено такі завдання: конкретизувати сутнісні характеристики великих даних у статистичній практиці, проаналізувати напрями застосування Big Data в офіційній статистиці для підтримки управлінських рішень, окреслити ключові бар'єри інтеграції нестандартних джерел у систему спостережень, запропонувати підходи до оцінювання якості цифрової статистичної інформації, представити модель оцінювання якості даних і визначити можливі траєкторії модернізації офіційної статистики на базі Big Data.

Виклад основного матеріалу. Цифрова економіка і зміна парадигми офіційної статистики. Поширення концепції Smart Governance, запровадження е-послуг і автоматизація бізнес-процесів у публічному та приватному секторах докорінно змінюють вимоги до статистичних інструментів. Збирання даних дедалі частіше відбувається не через анкетування, а шляхом фіксації транзакцій, сенсорних подій, реєстрових операцій та взаємодії користувачів з цифровими платформами. В такій реальності природним кроком стає поєднання класичних джерел з альтернативними масивами великих даних [13].

Великі дані – це не просто «більше спостережень», а якісно інший тип інформації: динамічний, мультиформатний, глибоко контекстуалізований і часто алгоритмічно складний. Їх опрацювання вимагає адаптивних моделей, сучасних платформ зберігання й обчислень, а також поєднання статистичних методів із інструментарієм аналізу даних у реальному часі [23, 24].

Якщо раніше дослідження у сфері великих даних були поодинокими, то нині їх кількість стрімко зростає. Сучасні цифрові технології, з одного боку, відкривають широкі можливості для економічного розвитку, а з іншого - породжують ризики та проблеми, які необхідно враховувати для запобігання негативним наслідкам.

Метою цих тез є визначення ключових переваг і бар'єрів впровадження технологій Big Data у діяльність підприємств та організацій, аналіз основних напрямів роботи компаній, що надають технічну підтримку у сфері великих даних, а також розробка пропозицій щодо вдосконалення методичних підходів до оцінки розвитку українського ринку Big Data.

Цифрові технології стали невід'ємною частиною повсякденного життя, і великі дані не є винятком. Оцифрування інформації дало змогу накопичувати та зберігати значні обсяги структурованих і неструктурованих даних. Якщо раніше такі дані використовували переважно для маркетингу, кредитування та логістики, то сьогодні вони дозволяють виділяти конкретні інформаційні потоки для оптимізації окремих виробничих процесів.

Наприклад, дослідження McKinsey показує, що застосування аналітики великих даних може підвищити ефективність роботи вітрових електростанцій шляхом оптимального налаштування турбін, що забезпечує збільшення виробництва енергії на 10% за тих самих умов вітру. Інший приклад наведено у звіті BCG: компанія Infineon Technologies, порівнюючи дані чипів із технологічними параметрами виробництва, змогла визначити моделі, які дозволяють виявляти дефектні чипи на ранніх етапах і покращувати якість продукції [25].

Згідно з опитуванням NewVantage Partners, близько 85,5% компаній планують або вже застосовують аналітику великих даних, проте лише 37,1% досягли успіху в цьому напрямі. У звіті Dresner Advisory Services «Big Data Analytics Market Study» зазначено, що у 2024 році 53% компаній використовували Big Data у своїй діяльності, що на 36% більше порівняно з 2022 роком.

Технологія Big Data найбільш активно застосовується у таких сферах: технології – 14%, охорона здоров'я та фінансові послуги – 12%, телекомунікації – 7%, освіта та консалтингові послуги – 5%, енергетика, промисловість і бізнес-сервіси – 3% (рис. 1).

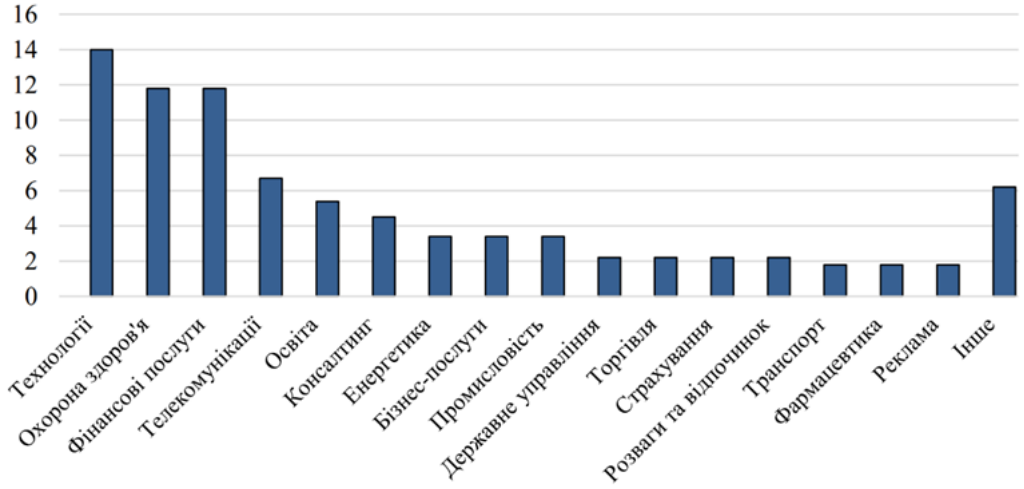

Рис. 1. Сфери інтеграції Big Data у підприємницьку діяльність

Найбільший ефект від використання аналітики великих даних підприємства отримують завдяки скороченню витрат та створенню нових можливостей для інновацій. Зокрема, 49,2% компаній повідомили про зменшення операційних витрат завдяки інвестиціям у Big Data, 44,3% – про відкриття нових інноваційних напрямів, а 27,9% – про формування ефективної системи управління на основі даних (Data-Driven Culture).

У глобальному огляді McKinsey Analytics «Analytics comes of age» («Аналітика досягла зрілості») визначено бізнес-напрями, на які великі дані мають найбільший вплив. Інформацію отримано шляхом онлайн-опитування 530 керівників компаній вищого рівня з різних галузей та регіонів. За даними дослідження, аналітика великих даних суттєво трансформувала підходи до продажів і маркетингу, а також істотно вплинула на проведення галузевих науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт.

Крім того, ця технологія активно застосовується у сфері управління ланцюгами постачання, кадровими процесами, виробництвом та інших бізнес-напрямах. Результати огляду свідчать, що дедалі більше компаній використовують Big Data для отримання додаткових доходів. Монетизація великих даних здійснюється шляхом підвищення цінності компанії для клієнтів і партнерів через розробку нових бізнес-моделей, створення об'єднань компаній суміжних галузей, впровадження додаткових послуг, нових каналів збуту та підвищення якості продукції. Встановлено, що частка

доходів, отриманих завдяки монетизації Big Data, у загальній структурі прибутку компаній може перевищувати 20% [16].

Щороку стрімко розвивається новий напрям використання великих даних – інтеграція результатів прогностичних моделей Big Data у державний сектор економіки. Органи влади в усьому світі вже давно усвідомили важливість володіння великими масивами інформації. Сьогодні, коли з'явилися можливості ефективного управління цими даними, держави отримали потужний інструмент для підвищення безпеки суспільства, удосконалення адміністративних процесів, прогнозування та скорочення державних витрат.

Аналітика великих даних дозволяє моделювати поведінку людей у суспільстві та їхню реакцію на надзвичайні ситуації, що відкриває нові можливості для правоохоронних органів і служб цивільного захисту. Це дає змогу розробляти предиктивні стратегії та коригувати плани – від організації рейдів у гральних закладах до прогнозування потенційних місць виникнення пожеж.

Великі дані можуть стати ефективним інструментом для оперативного реагування уряду на зміни суспільних настроїв, дозволяючи виявляти рівень незадоволення або потребу в додатковій підтримці.

Застосування Big Data відкриває значні можливості для скорочення часу та зменшення державних витрат у сфері оподаткування. Це пояснюється тим, що персональні дані платників податків, які збирають державні органи, часто дублюються та зберігаються у кількох базах одночасно, змушуючи громадян повторно заповнювати форми з інформацією, яка вже є в системі. Використання аналітичних інструментів Big Data дозволяє систематизувати, оновлювати та застосовувати накопичені дані без додаткових витрат часу та ресурсів [7].

Крім того, технології великих даних допомагають мінімізувати шахрайство у сфері оподаткування та соціального забезпечення шляхом виявлення закономірностей і підозрілих транзакцій у режимі реального часу. Наприклад, це стосується випадків отримання державної допомоги чи пільг при одночасно високому рівні доходів з різних джерел. У галузі охорони здоров'я аналітика Big Data дає змогу прогнозувати потреби системи на основі даних про аварії, рівень захворюваності, екологічні фактори та соціальні умови. Окремо слід зазначити, що економія державних коштів можлива навіть на рівні контролю за діяльністю чиновників, їхніми відрядженнями та іншими адміністративними витратами.

Модель «5V» як концептуальна рамка для статистики. Для систематизації властивостей Big Data у статистичних цілях доцільно користуватися рамкою «5V»: Volume (обсяг), Velocity (швидкість), Variety (різноманітність), Veracity (достовірність), Value (цінність). Обсяг відображає експоненційне зростання даних, швидкість – їхнє наближення до режиму реального часу, різноманітність – одночасну присутність структурованих, напівструктурованих та неструктурованих форматів, достовірність - потребу у валідації та контролі якості, цінність – практичну корисність для формування показників і прийняття рішень [12–15].

Схематично ланцюг трансформації виглядає так: фіксація властивостей «5V» → інтеграція нетрадиційних джерел (логи, GPS-треки, контент соціальних платформ тощо) → добір методів аналізу (поєднання класичної статистики з інструментами Big Data) → отримання релевантної та деталізованої інформації для економічних рішень (рис. 2). У практичному вимірі це означає, що статистичні органи можуть підсилювати показники оперативними індикаторами, спираючись на цифрові потоки.

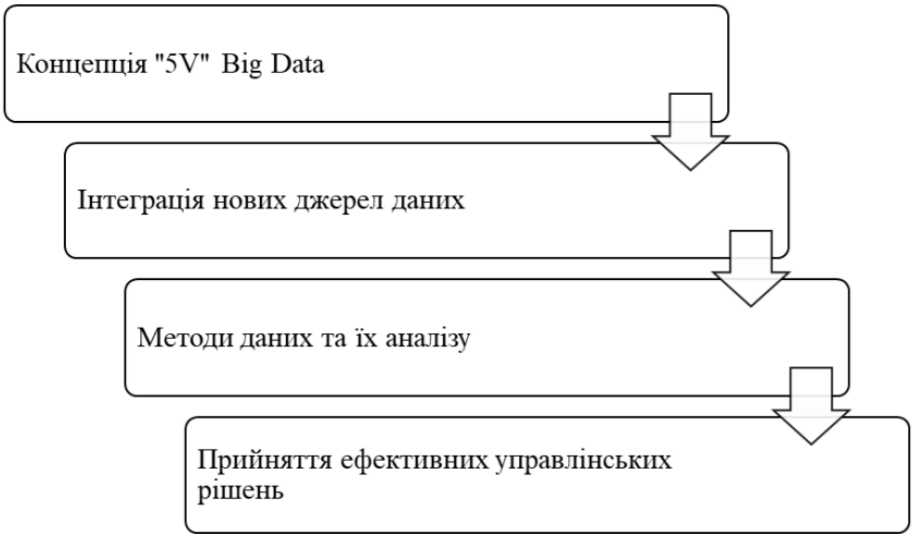

Рис. 2. Значення великого об'єму даних в статистико-економічному дослідженні сучасної економіки

Інтеграція традиційних і цифрових джерел у статистиці (рис. 3). Взаємодія звітності, опитувань і адміністративних даних із новими цифровими масивами (онлайн-транзакції, цифрові сліди, дані платформ) потребує єдиного контуру узгодження. На цьому етапі здійснюються гармонізація форматів, очищення, дедуплікація, пов'язування записів і крос-перевірки. Результатом стає розширена, багатовимірна статистична база, що краще відтворює актуальні соціально-економічні процеси та підвищує точність і своєчасність офіційних індикаторів [12, 15].

Рис. 3. Важливість «великих даних» у діяльності офіційної статистики

Запропоновану інтеграційну модель варто використовувати також як

інструмент оцінювання придатності нових джерел, компонент «достовірність» допомагає обмежити викривлення, а компонент «цінність» – оцінити інформативність джерела для конкретної управлінської задачі.

Методологічні та технологічні засади впровадження Big Data. Результативне використання великих даних можливе лише за умови поєднання методологічної суворості з технічною гнучкістю. Серед базових принципів – горизонтальна масштабованість систем збирання та зберігання, відмовостійкість обчислювальної інфраструктури, максимальне збереження локальності даних (для зниження витрат на передавання та підвищення безпеки), модульність платформ, що дозволяє підключати нові джерела без повної перебудови системи [13, 14].

Ці засади мають бути вбудовані в національні стратегії цифровізації статистики та технічні вимоги до інформаційних систем, які взаємодіють із реєстровими, сенсорними та іншими природними потоками даних. Паралельно варто розгортати процедури моніторингу якості і контролю змін, здатні відстежувати вплив модифікацій джерел на стабільність індикаторів у часі.

Якість цифрової статистичної інформації: ризики і модель оцінювання. До ключових ризиків цифрової доби належать: нерівномірність покриття й упередженість джерел, відсутність загальноприйнятих стандартів обміну, правова невизначеність доступу до приватних масивів, що знижує репрезентативність і надійність показників. Для їх мінімізації запропоновано модель оцінювання якості цифрових даних за трьома критеріями:

1. стабільність – послідовність логіки побудови індикаторів у часовому розрізі;
2. доступність – публічний доступ до агрегованих даних із дотриманням вимог конфіденційності;
3. структурна повнота – охоплення як базових, так і другорядних підгруп об’єктів спостереження.

На матеріалах «Концепції цифрової трансформації Державної служби статистики України» [3] аргументовано необхідність уніфікації державних інформаційних систем, інтеграції адміністративних реєстрів і посилення міжвідомчої взаємодії. У прикладному вимірі це трансформується в рекомендації – вдосконалити правові механізми доступу до цифрових джерел, створити міжвідомчі групи аналізу Big Data, інвестувати в підвищення цифрової грамотності персоналу, поступово імплементувати стандарти ЄС щодо інтероперабельності і етики поводження з персональними даними [4, 6, 7].

Інституційна трансформація це - компетентності, процеси, стандарти. Розгортання Big Data в офіційній статистиці потребує синхронної трансформації інституцій, модернізації законодавчої рамки, оновлення організаційних структур, перегляду кадрової політики та розвитку цифрової культури. Особливого значення набуває формування компетентностей у сферах оброблення великих даних, машинного навчання, хмарних обчислень і візуалізації. Зміна фокусу з періодичної звітності на аналітику в режимі близькому до реального часу зумовлює потребу в мультидисциплінарних

командах, здатних працювати з гетерогенними наборами та забезпечувати якість по всьому життєвому циклу даних.

Паралельно необхідно закласти єдині стандарти якості для Big Data в межах офіційної статистики, процедури валідації, забезпечення репрезентативності, можливості незалежного аудиту. Ці вимоги мають бути формалізовані у внутрішніх регламентах і узгоджені з Європейським кодексом статистичної практики та рамками ESS [4]. Центральним принципом виступає data stewardship – стратегічне управління даними від збирання до поширення з інтеграцією реєстрових, адміністративних, мобільних і транзакційних потоків у цілісну статистичну екосистему [3]. Цифрове лідерство, узгоджене з політиками відкритих даних і програмами цифрової грамотності, є передумовою стійкого підвищення довіри до державних інституцій і статистики як такої.

Висновки. Дослідження підтверджує, що Big Data істотно розширює можливості економіко-статистичного аналізу, забезпечуючи більшу оперативність, деталізацію та прикладну цінність інформації. На основі актуальних підходів і стратегічних документів запропоновано використовувати модель «5V» для систематизації цифрових потоків у статистичних цілях і представлено концепцію оцінювання якості цифрових даних за вимірами стабільності, доступності та структурної повноти. Ефективна інтеграція Big Data неможлива без інституційної спроможності, нормативної адаптації й технічної модернізації інфраструктури державної статистики.

Подальші дослідження варто спрямувати на емпіричну апробацію запропонованих підходів на конкретних наборах цифрових даних; розвиток методів порівняльної оцінки надійності альтернативних джерел щодо класичної статистики; моделювання економічного ефекту від впровадження Big Data у процеси державного управління; формування індикаторів цифрової зрілості статистичних установ у контексті гармонізації з європейськими стандартами.

Список використаних джерел

1. Жук П. В., Близнюк Н. І. Цифрова трансформація офіційної статистики: виклики та рішення. Економіка і держава. 2024. № 2.

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, 2023. 218 p.

3. Концепція цифрової трансформації Державної служби статистики України. Київ, 2022.

4. Європейський кодекс статистичної практики. Люксембург: Eurostat, 2023.

5. Капралов Є. В. Інформаційна інфраструктура офіційної статистики в умовах цифрової економіки. Статистика України. 2023. № 2.

6. Андерсон К. Вплив великих даних на науку та управління. Аналітика цифрової доби. 2023. № 1.

7. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. Paris: OECD Publishing, 2022.

8. Саріогло, В. Г. "Big Data" як джерело інформації та інструментарій для офіційної статистики: потенціал, проблеми, перспективи. Статистика України, 2022, № 4.

9. Самойленко, Л. Б. Можливості та проблеми застосування технологій Big Data вітчизняними компаніями. Ефективна економіка, 2018, № 1. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2018/59.pdf

10.Гаркушенко, О. Н. Інформаційно-комунікаційні технології в епоху становлення смарт-промисловості: проблеми визначення та умови розвитку. Економіка промисловості, 2018. № 2 (82). doi: http://dx.doi.org/10.15407/ econindustry2022.02.050.

11.Орлов, О. В. Великі дані у публічному управлінні: технології майбутнього. Державне будівництво, 2024, № 1.

12.Big Data Business Impact: Achieving Business Results through Innovation and Disruption. Big Data Executive Survey 2023. Executive Summary of Findings. URL: http://newvantage.com/wp-content/uploads/2017/01/Big-DataExecutive-Survey-2017-Executive-Summary. pdf.

13.Analytics comes of age. McKinsey & Company. URL: https://www.mckinsey. com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Analytics/Our%20Insights/Analytics%20comes%20of%20age/Analyticscomes-of-age.ashx.

14.The Big Data. Forrester.com., 2024. URL: https://www.forrester.com/ search?tmtxt=big+data+&source=typed&date Range=1&showAtoms=true.

15.Time to establish a modern, fair and efficient taxation standard for the digital economy. Communication from The Commission to The European Par-liament and The Council. COM (2023) 146. Brussels, 21.3.2023.

16.Big Data. Statista. The Statistics Portal. Available: https://www.statista.com/topics/1464/big-data/

17.100 Data and Analytics Predictions Through 2021. Gartner.com. URL: https://www.gartner.com/doc/3746424?ref=mrktg-srch

18.Worldwide Big Data and Analytics 2017-2021 Forecast: Market Opportunity by Industry. IDC.com. URL: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US43104117

19.Big Data. (2022). Forrester.com. Retrieved from https://www.forrester.com/ search?tmtxt=big+data+&source=typed&date Range=1&showAtoms=true

20.Big Data (2023). Wikibon, Inc. Retrieved from https://wikibon.com/research/ big-data/

21.Hammer, C. L., Kostroch, D. C., Quirós G., STA Internal Group. Big Data: Potential, Challenges, and Statistical Implications. IMF Staff Discussion Note. (2024). IMF.org. Retrieved from http://www.imf. org/~/media/Files/Publications/SDN/2017/sdn 1706-bigdata.ashx.

22.Big Data Vendor Benchmark 2023. A Comparison of Big Data Solution Providers. (2023). Tmtanalysis.com. Retrieved from https://www.tmtanalysis.com/PDFs/expertOnbig-data-germany-2023.pdf

23.Alteryx announces fourth quarter and full year 2017 financial results (2018). ALTERYX, INC. Retrieved from https://www.alteryx.com/press-releases/2018- 02-21-alteryx-announces-fourth-quarter-andfull-year-2017-financial-results.

24.Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2023). Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. Boston Consulting Group.

25.Zikopoulos, P. C., Eaton, C., deRoos, D., Deutsch, T., & Lapis, G. (2023). Understanding Big Data. Analytics for Enterprise Class Hadoop and Streaming Data. Chicago: McGraw-Hill Osborne Media.

References

1. Zhuk P. V., Blyzniuk N. I. Tsyfrova transformatsiia ofitsiinoi statystyky: vyklyky ta rishennia. Ekonomika i derzhava. 2024. № 2.

2. Handbook on the Use of Big Data for Official Statistics / United Nations Global Working Group on Big Data for Official Statistics. New York : United Nations, 2023. 218 p.

3. Kontseptsiia tsyfrovoi transformatsii Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy. Kyiv, 2022.

4. European Statistics Code of Practice. Luxembourg : Eurostat, 2023.

5. Kapralov Ye. V. Informatsiina infrastruktura ofitsiinoi statystyky v umovakh tsyfrovoi ekonomiky. Statystyka Ukrainy. 2023. № 2.

6. Anderson C. Vplyv velykykh danykh na nauku ta upravlinnia. Analityka tsyfrovoi doby. 2023. № 1.

7. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. Paris : OECD Publishing, 2022.

8. Sarioglo V. H. "Big Data" yak dzherelo informatsii ta instrumentarii dlia ofitsiinoi statystyky: potentsial, problemy, perspektyvy. Statystyka Ukrainy. 2022. № 4.

9. Samoilenko L. B. Mozhlyvosti ta problemy zastosuvannia tekhnolohii Big Data vitchyznianymy kompaniiamy. Efektyvna ekonomika. 2018. № 1. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2018/59.pdf

10. Harkushenko O. N. Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii v epokhu stanovlennia smart-promyslovosti: problemy vyznachennia ta umovy rozvytku. Ekonomika promyslovosti. 2018. № 2(82). DOI: 10.15407/econindustry2022.02.050.

11. Orlov O. V. Velyki dani u publichnomu upravlinni: tekhnolohii maibutnoho. Derzhavne budivnytstvo. 2024. № 1.

12. Big Data Business Impact: Achieving Business Results through Innovation and Disruption. Big Data Executive Survey 2023. Executive Summary of Findings. URL: http://newvantage.com/wp-content/uploads/2017/01/Big-Data-Executive-Survey-2017-Executive-Summary.pdf

13. Analytics comes of age. McKinsey & Company. URL: https://www.mckinsey.com

14. The Big Data. Forrester Research. 2024. URL: https://www.forrester.com

15. Time to establish a modern, fair and efficient taxation standard for the digital economy : Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. COM(2023) 146. Brussels, 21.03.2023.

16. Big Data. Statista. The Statistics Portal. URL: https://www.statista.com/topics/1464/big-data/

17. 100 Data and Analytics Predictions Through 2021. Gartner. URL: https://www.gartner.com/doc/3746424

18. Worldwide Big Data and Analytics 2017–2021 Forecast: Market Opportunity by Industry. IDC. URL: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US43104117

19. Big Data. Forrester Research. 2022. URL: https://www.forrester.com

20. Big Data. Wikibon, Inc. 2023. URL: https://wikibon.com/research/big-data/

21. Hammer C. L., Kostroch D. C., Quirós G., STA Internal Group. Big Data: Potential, Challenges, and Statistical Implications. IMF Staff Discussion Note. 2024. URL: https://www.imf.org

22. Big Data Vendor Benchmark 2023: A Comparison of Big Data Solution Providers. TMT Analysis. 2023. URL: https://www.tmtanalysis.com/PDFs/expertOnbig-data-germany-2023.pdf

23. Alteryx announces fourth quarter and full year 2017 financial results. Alteryx, Inc. 2018. URL: https://www.alteryx.com/press-releases/2018-02-21-alteryx-announces-fourth-quarter-and-full-year-2017-financial-results

24.Rüßmann M., Lorenz M., Gerbert P., Waldner M., Justus J., Engel P., Harnisch M. Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. Boston : Boston Consulting Group, 2023.

25.Zikopoulos P. C., Eaton C., deRoos D., Deutsch T., Lapis G. Understanding Big Data: Analytics for Enterprise Class Hadoop and Streaming Data. Chicago : McGraw-Hill Osborne Media, 2023.

Посилання на статтю:

Ставицький О. В., Пантєєв Р. Л. Великі дані в сучасній цифровій економіці та статистиці. *Науковий вісник національної академії статистики, обліку та аудиту: зб. наук. праць*. 2024. № 3–4. С. 115 – 128 DOI: 10.31767/nasoa.3-4-2024.11

Link to the article:

Stavytskyi, O. V., Pantyeyev, R. L. (2024) Velyki dani v suchasnii tsyfrovii ekonomitsi ta statystytsi [Big Data in the Modern Digital Economics and Statistics]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoi akademii statystyky, obliku ta audytu – Scientific Bulletin of the National Academy of Statistics, Accounting and Audit, 3–4.* 115 – 128. DOI: 10.31767/nasoa.3-4-2024.11