

Вікторія Денисівна Чекіна,*канд. екон. наук, с.н.с.*Інститут економіки промисловості НАН України
03057, Україна, м. Київ, вул. М. Капніст, 2.E-mail: vdchekina@gmail.com<https://orcid.org/0000-0003-2118-901X>**Святослав Ігорович Князєв,***канд. екон. наук, с.н.с. учений секретар*

Відділення економіки НАН України

Президія Національної академії наук України

01030, Україна, м. Київ, вул. Володимирська, 54.

E-mail: ksi@nas.gov.ua<https://orcid.org/0000-0002-5308-4960>

АНАЛІЗ ВПЛИВУ BIG DATA AND ANALYTICS НА РЕАЛЬНИЙ І ДЕРЖАВНИЙ СЕКТОРИ ЕКОНОМІКИ ТА ПРОБЛЕМИ ЇХ ОЦІНЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ

Однією з базових технологій, на якій ґрунтується цифрова трансформація економіки, є великі дані та їх аналіз (Big Data and Analytics). Упровадження цієї технології у виробництво дозволяє оптимізувати якість продукції, скоротити енергетичні витрати, поліпшити обслуговування обладнання та систем виробництва й управління. А використання великих даних у державному секторі розглядається як інструмент побудови більш безпечного суспільства, удосконалення адміністративних функцій, прогнозування та зменшення державних витрат.

Окреслено переваги і бар'єри впровадження великих даних у діяльність підприємств та організацій, проаналізовано основні напрями функціонування компаній, які пропонують технічну підтримку та інші послуги, пов'язані з використанням Big Data. Встановлено, що новий напрям бізнесу, заснований на управлінні та аналізі великих даних, є найбільш динамічним та зростаючим сегментом ІТ-індустрії.

Дослідження показало, що наразі існує дефіцит визнаної на державному рівні статистичної інформації щодо використання Big Data and Analytics у діяльності підприємств та їх впливу на кінцевий випуск товарів і послуг в економіці.

Запропоновано вдосконалити визначення терміна "товар" у "Класифікації видів економічної діяльності ДК 009:2010" Національного класифікатора України та звернути увагу на показники, які можуть виступати маркерами для аналізу розвитку вітчизняного ринку Big Data: кількість компаній, що працюють у сфері аналізу великих даних (вендорів Big Data), обсяг доходів цих компаній від виробництва обладнання та програмного забезпечення для аналізу великих даних, кількість компаній та підприємств, що використовують аналіз великих даних у своїй діяльності (розмір, види діяльності, регіони), обсяг інвестицій підприємств у великі дані, частку доходу компаній та підприємств, створену за рахунок використання великих даних тощо.

Ключові слова: великі дані та аналітика (Big Data and Analytics), ринок Big Data, цифрові технології, оптимізація, прогнозування, статистична інформація, статистичні методи, оцінювання.

© В. Д. Чекіна, С. І. Князєв, 2019

За даними досліджень Boston Consulting Group¹ (BCG) "Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries" ("Промисловість 4.0: майбутнє виробництва та зростання у галузях промисловості) однією з базових технологій, на якій ґрунтується цифрова трансформація економіки, є аналіз великих даних (Big Data and Analytics) як одна з компонентів інформаційно-комунікаційних систем² [2].

Наразі існує велика кількість визначень Big Data and Analytics, проте всі вони зводяться до того, що великі дані (Big Data) – це термін, який застосовується до наборів даних, розмір або тип яких виходить за межі можливостей традиційних реляційних баз даних. Великі дані підпадають під одну або кілька характеристик – великий обсяг, висока швидкість або велика різноманітність та надходять з Інтернету, датчиків, пристроїв, відео / аудіофайлів, файлів журналів, транзакційних додатків, велика частина з яких генерується в режимі реального часу і в дуже великих масштабах.

Аналітика великих даних (Big Data Analytics) дозволяє дослідникам і бізнескористувачам приймати більш якісні та швидкі рішення з використанням даних, які раніше були недоступні або непридатні для використання. Застосовуючи передові методи аналізу, такі як аналіз тексту, машинне навчання, прогнозна аналітика, інтелектуальний аналіз даних, статистика й обробка природною мовою, підприємства можуть аналізувати раніше не використані джерела даних незалежно або разом зі сво-

їми існуючими корпоративними даними, щоб отримувати нові ідеї, що приводить до прийняття більш ефективних і швидких рішень [3].

Важливість використання аналізу великих даних важко переоцінити, оскільки впровадження цієї технології у виробництво дозволяє оптимізувати якість продукції, знизити енергетичні витрати, поліпшити обслуговування обладнання та систем виробництва й управління. Використання аналітики великих даних у діяльності державних установ та організацій дозволяє скоротити державні витрати та змінює підходи до надання державних послуг населенню.

У зв'язку з цим питання оцінки переваг і бар'єрів впровадження великих даних у діяльність підприємств, аналізу основних напрямів функціонування компаній, які пропонують технічну підтримку та інші послуги, пов'язані з використанням Big Data, є вкрай актуальними та знаходять своє відображення в багатьох сучасних доробках.

Загальні дані та концептуальні положення про Big Data й можливості їх використання розкрито в роботах К. Taylor-Sakyi [4], P.C. Zikopoulos, C. Eaton, D. de Roos, T. Deutsch, G. Lapis [5]. Ученими досліджено трансформування підходів до визначення великих даних, надано характеристики Big Data та проаналізовано їх джерела, визначено можливості використання цього інструменту шляхом застосування хмарних компонентів, проведено оцінку інструментів інтелектуального аналізу. Окремо слід відзначити, що всі дослідники вказують на ризики використання Big Data в частині конфіденційності даних (достатності алгоритмів шифрування, надійності та цілісності даних, проблем зберігання Big Data та інших недоліків нових цифрових технологій).

Сфери застосування великих даних, основні відомості про діяльність Big Data аналітиків і технологічні компоненти середовища великих даних окреслено Хіаоменг Су [6], ключові тренди та важливість

¹ Boston Consulting Group (BCG) – міжнародна консалтингова компанія з понад 80 офісами по всьому світу. Надає консультації провідним організаціям з питань інноваційного розвитку, трансформації, управління ланцюгами поставок, стратегій створення вартості тощо. Займає друге місце серед 100 кращих компаній "Fortune's 100 Best Companies to Work For".

² Більш детально про ІКТ можна дізнатися, наприклад, в роботі О.М. Гаркушенко "Інформаційно-комунікаційні технології в епоху становлення смарт-промисловості: проблеми визначення та умови розвитку" [1].

використання великих даних у життєдіяльності людини наведено у монографії М. Minelli, М. Chambers, А. Dhiraj [7]. Важливість використання великих даних у діяльності підприємств та організацій розкрито авторами на прикладах із різних галузей економіки; детально проаналізовано деякі аспекти створення культури та організаційної структури, а також мультидисциплінарного підходу у підготовці фахівців для роботи з великими даними.

Серед вітчизняних учених, які досліджують розвиток великих даних і можливості їх застосування для потреб органів статистики, слід відзначити В. Саріогло [8]. Автором проаналізовано питання потенційної можливості використання в офіційній державній статистиці великих даних із визначенням їх переваг та окреслено проблеми, які необхідно вирішувати при використанні Big Data; наведено аргументи щодо подальшого використання статистичного моделювання, моделювання поведінки, переваг, настроїв, інформаційного впливу як ефективних інструментів використання великих даних.

Перспективи розвитку цієї технології та проблеми впровадження великих даних у діяльність вітчизняних компаній висвітлено в роботі Л. Самойленко, де науковцем виконано аналіз ринку Big Data в Україні з порівнянням розвитку цього ринку в зарубіжних країнах і надано рекомендації щодо його подальшого розвитку, а саме: впровадження автоматизації бізнес-процесів, аналітики і широке застосування технологій великих даних [9].

Актуальність використання моделі Big Data в бізнес-процесах розкрито К. Шіковець та В. Мінаковою: досліджено історію та причини виникнення великих даних, проаналізовано перспективи впровадження цього інструменту в діяльність підприємств, наведено приклади застосування Big Data для підвищення конкурентоспроможності [10].

Оцінку застосування великих даних у публічному управлінні викладено в роботі О. Орлова [11]. Автором досліджено мож-

ливості використання інформаційних ресурсів у системі публічного управління, а саме: проаналізовано проблеми впровадження системи Електронного врядування в Україні, виявлено переваги та обмеження використання великих даних у реформованні державного управління, розглянуто питання застосування Big Data зарубіжними державними органами.

І якщо спочатку такі роботи були поодинокими, то з кожним роком дослідників, які виявляють інтерес до впровадження нових технологій у життя, стає все більше – нові відомості про цифрові технології, з одного боку, надають надію та натхнення щодо нових можливостей економічного зростання, а з іншого – несуть проблеми та ризики, які слід урахувати задля уникнення негативних явищ.

Метою статті є визначення переваг та бар'єрів впровадження великих даних у діяльність підприємств та організацій, дослідження основних напрямів функціонування компаній, які пропонують технічну підтримку щодо використання великих даних, та розробка пропозицій з удосконалення методичних підходів до оцінки розвитку вітчизняного ринку Big Data.

Досить непомітно цифрові технології увійшли в життя кожної людини. Великі дані не є виключенням, адже оцифрування надало можливості накопичувати і зберігати великі масиви структурованої та неструктурованої інформації. І якщо спочатку таку інформацію використовували лише для маркетингу, кредитування та логістики, наразі в інформаційних потоках виділяють конкретні дані, які дозволяють зосереджуватися на вдосконаленні окремих виробничих процесів.

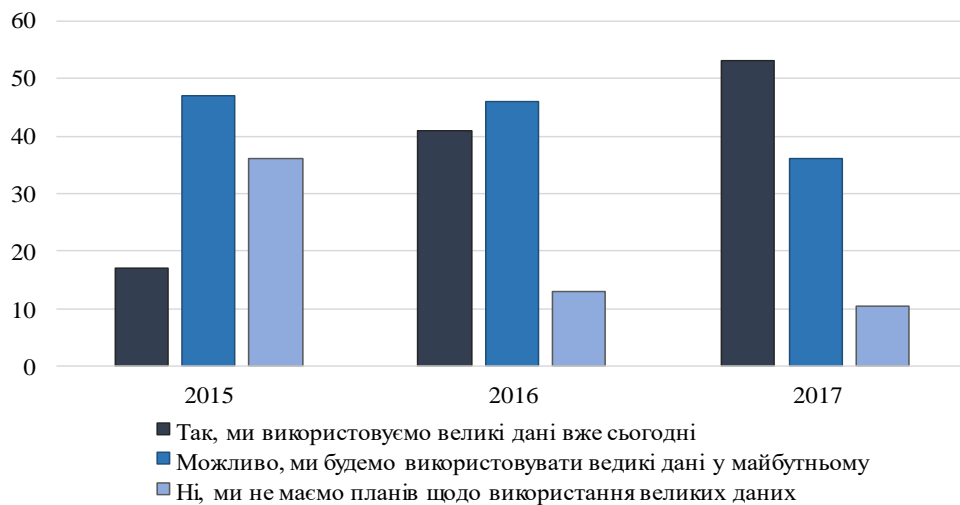
Так, наприклад, у дослідженні McKinsey¹ наводяться дані про те, як за допомогою використання аналізу великих даних

¹ McKinsey – міжнародна консалтингова фірма, яка обслуговує широкий спектр приватних, державних і соціальних інституцій. Спеціалізується на вирішенні завдань, пов'язаних зі стратегічним управлінням. Разом із Bain & Company та BCG входить до так званої "Великої трійки".

можна підвищити ефективність роботи вітряної електростанції шляхом правильного налаштування турбін, які оптимізують рівень вітру. Вони вироблятимуть енергії на 10% більше з тією самою кількістю вітру [12]. А використання великих даних виробником напівпровідників Infineon Technologies наведено у звіті BCG: шляхом співставлення даних чипів із технологічними даними, зібраними у процесі виробництва, на підприємстві змогли визначити моделі, які допомагають ідентифікувати пошкоджені чипи на початку процесу ви-

робництва та поліпшити якість продукції [13].

За даними опитування NewVantage Partners, близько 85,5% підприємств планують або вже використовують аналіз великих даних, проте тільки 37,1% досягли успіху в цьому напрямі [14]. У звіті Dresner Advisory Services "Big Data Analytics Market Study" ("Дослідження ринку аналітики великих даних") у 2017 р. великі дані у своїй діяльності використовували 53% компаній, що на 36% більше, ніж у 2015 р. (рис. 1).



Складено за джерелом [15].

Рисунок 1. Упровадження Big Data у 2015-2017 рр., % (за даними Dresner Advisory Services, LLC)

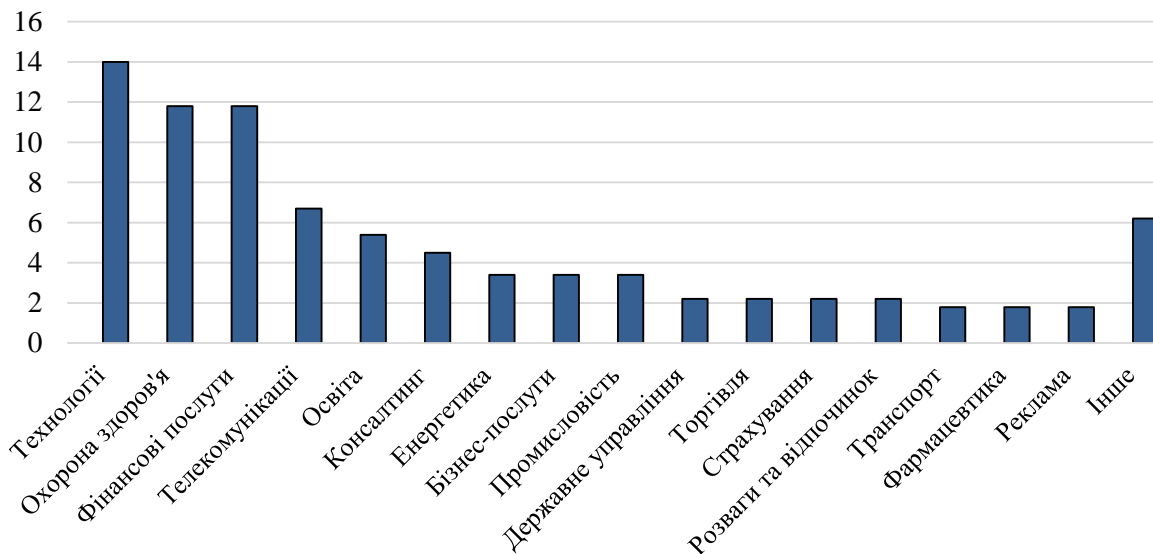
Найбільш активно технологію Big Data використовують у таких галузях, як технології (14%), охорона здоров'я, фінансові послуги (12%), телекомунікації (7%), освіта, послуги консультування (5%), енергетика, промисловість та бізнес-послуги (3%) (рис. 2).

Найбільшу віддачу від аналізу великих даних підприємства отримують за рахунок скорочення витрат і створення нових можливостей для інновацій: 49,2% підприємств зазначили, що змогли зменшити обсяг операційних витрат за рахунок інвестицій у великі дані, 44,3% – знайти нові можливості для інновацій, 27,9% підприємств

вдалося створити та налагодити ефективну систему використання Big Data (Data-Driven Culture) [14].

Фахівці з McKinsey Analytics у глобальному огляді "Analytics comes of age" ("Аналітика досягла повноліття") визначили сфери бізнесу, на які великі дані мають найбільший вплив [16]. Дані було зібрано шляхом онлайн-опитування 530 керівників компаній вищої ланки з різних регіонів та галузей.

Так, за їх даними аналіз великих даних суттєво змінив практику продажів і сферу маркетингу та значно вплинув на сферу галузевих науково-дослідних і дос-



Складено за [15].

Рисунок 2. Сфери впровадження Big Data у діяльність підприємств (за даними Microstrategy.com)

лідно-конструкторських робіт (НДДКР). Також ця цифрова технологія використовуються у ланцюжках постачання, управлінні персоналом, виробництві та інших сферах діяльності підприємств.

За результатами огляду зростаюча частка компаній використовує великі дані для генерування доходів (або отримання "нових" доходів). Монетизація Big Data відбувається шляхом створення більшої цінності компанії для клієнтів та бізнесу через розробку нових бізнес-моделей, створення пулів із компаній суміжних галузей, що використовують великі дані, додавання нових послуг, нових напрямів і видів збуту продукції, підвищення рівня якості продукції тощо. Було встановлено, що частка монетизованих Big Data у загальних доходах компаній, які використовують аналіз великих даних для генерування доходів, може складати більше 20% [16].

З кожним роком усе стрімкіше розвивається новий напрям використання великих даних – упровадження результатів прогностичних моделей Big Data (аналітики великих даних) у державний сектор економіки. Урядові організації по всьому світу

вже давно оцінили значущість володіння великими масивами інформації. Тепер, коли з'явилася можливість управління ними, держави отримали інструмент для ефективного використання великих даних з метою побудови більш безпечного суспільства, удосконалення адміністративних функцій, прогнозування та зменшення державних витрат.

Аналіз великих даних дозволяє прогнозувати поведінку людини в суспільстві, її реакцію на форс-мажорні обставини, що надає органам поліції та органам управління з питань надзвичайних ситуацій нові можливості для розробки предиктивної політики та коригування своїх планів і завдань – від рейдів по ігрових залах до прогнозування можливих місць загоряння об'єктів. Тут можна додати, що великі дані можуть стати в нагоді при реагуванні уряду на швидко мінливі події, що змінюють настрої суспільства, показуючи його незадоволення або потребу в допомозі.

Big Data надають великі можливості для скорочення часу та державних коштів у сфері оподаткування, оскільки особисті дані платників, які збираються державними податковими органами, найчастіше дублю-

ється кілька разів та зберігаються в кількох місцях одночасно – платники повинні заповнювати нові форми з інформацією, яку урядові органи вже мають. Тепер цього можна уникнути, адже інструментарій аналітики великих даних дозволяє систематизувати, оновлювати та використовувати накопичений обсяг інформації без додаткових витрат грошей та часу.

Інструментарій великих даних може допомогти мінімізувати шахрайство у сфері податків і соціального забезпечення населення шляхом виявлення патернів для пошуку підозрілих транзакцій у режимі реального часу – отримання державної допомоги, пільг при одночасному отриманні великого доходу з різних джерел.

На рівні надання медичних послуг великі дані можуть допомогти спрогнозувати потреби щодо охорони здоров'я на основі даних про аварії, хвороби, екологію, соціальний стан тощо.

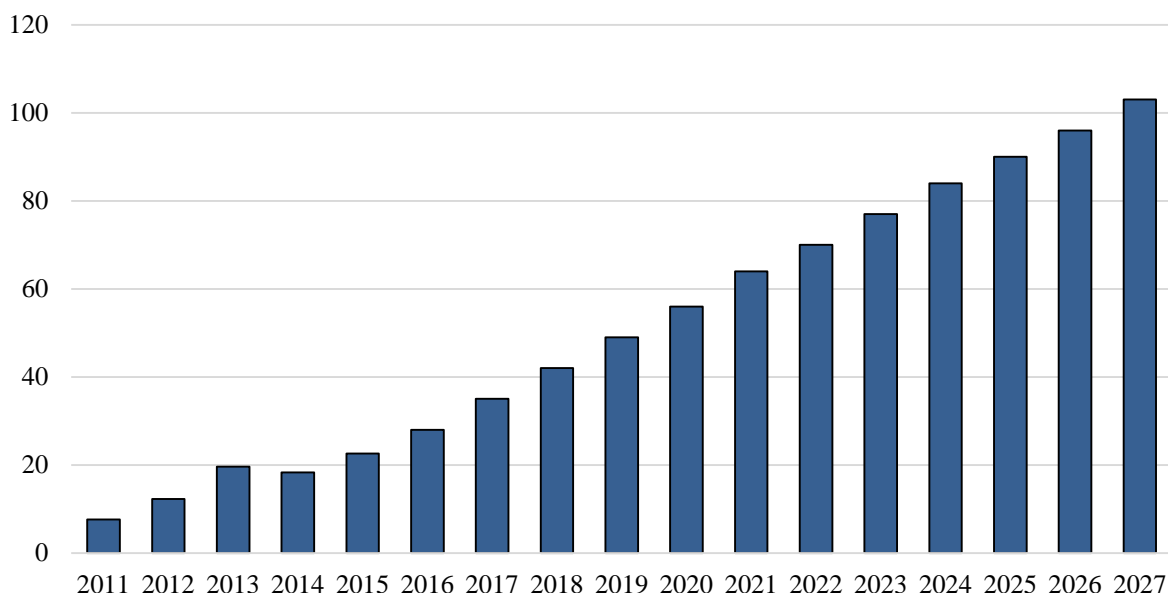
Окремо слід відзначити, що економія державних коштів може відбуватися навіть на рівні контролю за роботою урядових чиновників, їх відрядженнями тощо.

Проте разом з успішним досвідом використання великих даних підприємства та організації вказують на такі бар'єри впровадження Big Data: недостатньо підготов-

лена організаційна структура (42,6%), відсутність розуміння на середньому рівні управління (41,0%), опір чи нерозуміння (41,0%), відсутність узгодженої стратегії (29,5%), відсутність спільного бачення (26,2%), відсутність політики та практики управління великими даними (21,3%) [14]. Тому підприємствам допомагають компанії, які пропонують технічну підтримку й інші послуги, пов'язані з використанням Big Data.

Наразі новий напрям бізнесу, заснований на управлінні великими даними та їх аналізі, є найбільш динамічним і зростаючим сегментом ІТ-індустрії. Клієнтами компаній, що спеціалізуються на великих даних, виступають як великі корпорації, так і малі підприємства. За прогнозами статистичного порталу Statista [17] ринок Big Data (продаж комерційних технологій, обладнання, програмного забезпечення та послуг Big Data) у 2027 р. становитиме близько 103 млрд дол. (рис. 3).

Для оцінки розвитку ринку Big Data за даними журналу CRN, який щорічно публікує список "Big Data 100", де зібрано провідні компанії ринку Big Data, складено список топ-5 компаній цієї сфери (див. таблицю).



Складено за джерелом [17].

Рисунок 3. Прогноз розвитку ринку Big Data and Analytics від Statista

Таблиця. Топ-5 компаній ринку Big Data (2016-2018 рр.)¹

№	2016	2017	2018
Бізнес-аналітика			
1	Algorithmia	Alpine Data Labs	Alteryx
2	Alpine Data Labs	Alteryx	Anodot
3	Alteryx	Anodot	Arcadia Data
4	Arcadia Data	Arcadia Data	Attivio
5	Attivio	Attivio	Birst
Управління даними та інтеграція			
1	Alation	Alation	1010 Data
2	AtScale	AtScale	Actian
3	Attunity	Attunity	Alation
4	Bedrock Data	Bedrock Data	AtScale
5	Confluent	Confluent	Attunity
Платформа великих даних			
1	Altiscale	Amazon Web Services	Amazon Web Services
2	Amazon Web Services	BlueData Software	BlueData Software
3	BlueData Software	Cazena	Cazena
4	BlueTalon	Cloudera	Cloudera
5	Cazena	Dell Technologies	Dell Technologies

¹ Складено за джерелами [18-20].

Перша п'ятірка – це компанії, що спеціалізуються на бізнес-аналізі та розробці програмного забезпечення для бізнес-аналізу, аналітики і візуалізації.

Друга п'ятірка – компанії, що розробляють технології для управління великими даними та їх інтеграції. Програмне забезпечення, яке пропонується компаніями, використовується для багатовимірного аналізу, бізнес-аналітики й управління даними.

Третя п'ятірка – це компанії, які пропонують підприємствам обладнання (апаратні сервери) та програмне забезпечення (програмні платформи, електронні додатки, хмарні сервіси тощо), а також інфраструктурні технології обробки великих даних.

Як видно з таблиці, ринок Big Data є дуже динамічним – щороку відбувається зміна лідерів, які нарощують капітал та мають високі фінансові показники. Так, наприклад, доходи компанії Alteryx – лідера у сфері бізнес-аналітики – у 2016 р. становили 85,8 млн дол., у 2017 р. – 136,1 [21], а за I квартал 2018 р. – 42,8 млн дол. [22]. Другий рік поспіль тримають свої позиції компанії-лідери у сфері хмарних техноло-

гій.¹ Доходи Amazon від Amazon Web Services у 2016 р. склали 12 387 млн дол., у 2017 р. – 17 458, за I квартал 2018 р. – 5 442 млн дол. [23]. Саме Amazon Web Services є основним засобом отримання прибутку корпорації Amazon.

Тобто з'явився новий сегмент економіки, що виробляє додану вартість. У Повідомленні Комісії Європейському парламенту та Раді "Time to establish a modern, fair and efficient taxation standard for the digital economy" ("Час для створення сучасного, справедливого та ефективного стандарту оподаткування в цифровій економіці"), яке було оприлюднено у березні 2018 р., наводяться дані про те, що цінність економіки Big Data у ЄС у 2020 р. становитиме близько 739 млрд євро, що дорівнюватиме 4% загального обсягу ВВП ЄС [24].

¹ Слід пояснити, що до групи "Big Data Platform" потрапили тільки компанії, основною діяльністю яких є розробка та реалізація обладнання і програмного забезпечення для обробки Big Data у хмарному просторі. Вочевидь, через це гіганти-провайдери хмарних сервісів, такі як Microsoft або IBM, не увійшли до списку "Big Data 100".

При визначенні впливу цифровізації на обсяг ВВП доцільно враховувати такий показник, як доходи підприємств, що працюють у сфері програмного забезпечення, обладнання та послуг Big Data.

Однак за таким запитом знайти інформацію у державних статистичних управліннях не вдалося. При цьому комерційні статистичні платформи, типу Statista [25], а також великі аналітичні корпорації, такі як Gartner [26], IDC [27], Forrester Research [28] та ін., дослідження яких базуються на даних клієнтських баз (а це сотні та тисячі корпорацій та підприємств), таку інформацію мають і надають, проте вартість окремих матеріалів може становити до 5 тис. дол. за один звіт. Втім уже з'являються компанії, створені як співтовариства фахівців-практиків і консультантів, які спільно використовують відкриті довідкові матеріали з відкритим вихідним кодом (наприклад, Wikibon [29]).

Підводячи *короткі підсумки*, доцільно відзначити, що оскільки монетизація великих даних розпочалася не так давно, і цей процес швидко розповсюджується, урядам країн варто замислитися над тим, щоб розробити визнану на державному рівні методику оцінювання впливу великих даних на збільшення доходів, створення доданої вартості та ВВП загалом. Основними показниками для такої методики можуть виступати:

а) для оцінки постачальників Big Data – кількість компаній, що працюють у сфері великих даних (вендорів Big Data), обсяг доходів цих компаній від виробництва програмного забезпечення для великих даних та їх аналізу, а також вартість послуг, пов'язаних зі збором, зберіганням й аналізом великих даних;

б) для оцінки споживачів Big Data – кількість компаній та підприємств, що використовують Big Data у своїй діяльності (розмір, види діяльності, регіони), обсяг витрат підприємств на великі дані, частка доходу компаній та підприємств, створена

за рахунок використання великих даних тощо.

Таким чином, у розпорядженні статистичних управлінь з'явилася б інформація, яку можна було б використовувати для оцінки розвитку вітчизняного ринку Big Data, аналізу діяльності підприємств на сучасному етапі та розробки прогнозів розвитку економіки в умовах цифровізації.

Для збору показників діяльності підприємств – споживачів великих даних Держкомстату України потрібно буде розробити нові статистичні форми, а підприємствам – виокремлювати, можливо, оціночним методом, частку доходів, отриманих завдяки Big Data.

Що стосується збору статистичної інформації по новому бізнесу, створеному Big Data, то тут складніше, оскільки зрозуміло, що в переліку кодів видів економічної діяльності за національним класифікатором такого виду діяльності не існує. Проте така діяльність могла б бути віднесена до розділу 62 "Комп'ютерне програмування, консультування та пов'язана з ними діяльність" секції J "Інформація та телекомунікації".

У 2017 р. Міжнародний валютний фонд опублікував дослідження "Big Data: Potential, Challenges, and Statistical Implications" ("Великі дані: потенціал, виклики та статистичні наслідки"), де було запропоновано класифікацію великих даних (продукції), яка відповідає макроекономічній та фінансовій статистиці [30]. Серед них: соціальні мережі (інформація про людські ресурси), традиційні бізнес-системи, Інтернет речей (машинні дані).

Для збору більш детальної інформації про діяльність компаній – постачальників великих даних можна скористатися досвідом німецької компанії "Experton Group", яка розробила Методику оцінювання вендорів Big Data та використовує її для проведення щорічного моніторингу цього ринку (наприклад, "Big Data Vendor Benchmark 2015" [31]).

Також доцільним є виправлення визначення терміна "товар" у "Класифікації видів економічної діяльності ДК 009:2010" Національного класифікатора України, оскільки завдяки стрімким темпам цифровізації товари вже давно є не тільки матеріальними об'єктами – оцифровані товари та програмне забезпечення не потрібно транспортувати, проте вони є предметом купівлі, продажу або обміну і не належать до послуг.

Оскільки національні класифікатори розробляються згідно з International Standard Industrial Classifications of All Economic Activities (ISIC)¹, можна прогнозувати, що через стрімкий розвиток цифровізації та зростання ролі інформаційної індустрії в недалекому майбутньому деякі види економічної діяльності буде переглянуто, а деякі додано до переліку. Також будуть розроблені методики щодо вимірювання впливу великих даних (та інших технологій цифровізації) на розвиток економіки. Проте все це стане можливим тільки після того, як буде узгоджено та загально прийнято визначення терміна "цифрова економіка" або "інформаційна індустрія", або "цифровий сектор економіки", розроблено його класифікацію та класифікацію його продуктів тощо.

Література

1. Гаркушенко О. Н. Информационно-коммуникационные технологии в эпоху становления смарт-промышленности: проблемы определения и условия развития. *Економіка промисловості*. 2018. № 2 (82). С. 50-75. doi: <http://dx.doi.org/10.15407/econindustry2018.02.050>

2. 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 Consulting Group. 2015. 20 p.

¹ International Standard Industrial Classifications of All Economic Activities (ISIC) – Міжнародна стандартна галузева класифікація всіх видів економічної діяльності.

3. Big Data Analytics Ibm.com. Available: <https://www.ibm.com/analytics/hadoop/big-data-analytics> (last accessed 21.02.2019).

4. Taylor-Sakya K. Big Data: Understanding Big Data. *Researchgate.net*. Available: https://www.researchgate.net/publication/291229189_Big_Data_Understanding_Big_Data (last accessed 16.02.2019).

5. 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, 2011. 166 p.

6. Su X. Introduction to Big Data. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Available: <https://www.ntnu.no/iie/fag/big/lessons/lesson2.pdf>. (last accessed 16.02.2019).

7. Minelli M., Chambers M., A. Dhiraj. Big Data, Big Analytics: Emerging Business Intelligence and Analytic Trends for Today's Businesses. s.l: John Wiley & Sons, 2013. 205 p.

8. Сариогло В. Г. "Великі дані" як джерело інформації та інструментарій для офіційної статистики: потенціал, проблеми, перспективи. *Статистика України*. 2016. № 4. С. 12-19.

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 (дата звернення: 15.02.2019).

10. Мінакова В. П. Актуальність використання моделі Big Data в бізнес-процесах. *Економіка і суспільство*. 2017. Вип. № 10. С. 892-896.

11. Орлов О. В. Великі дані у публічному управлінні: технології майбутнього. *Державне будівництво*. 2016. № 1. С. 1-11.

12. How companies are using big data and analytics. McKinsey & Company. Available: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/how-companies-are-using-big-data-and-analytics> (last accessed 16.02.2019).

13. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. The Boston Consulting Group. Available: <https://www.bcg.com/publications/2015/>

engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx (last accessed 12.02.2019).

14. Big Data Business Impact: Achieving Business Results through Innovation and Disruption. Big Data Executive Survey 2017. Executive Summary of Findings. NewVantage Partners LLC. Available: <http://newvantage.com/wp-content/uploads/2017/01/Big-Data-Executive-Survey-2017-Executive-Summary.pdf> (last accessed 26.01.2019).

15. Big Data Analytics Market Study. Wisdom of Crowds Series. *Microstrategy.com*. Available: https://www.microstrategy.com/getmedia/cd052225-be60-49fd-ab1c-4984ebc3cde9/Dresner-Report-Big_Data_Analytic_Market_Study-WisdomofCrowdsSeries-2017 (last accessed 11.02.2019).

16. Analytics comes of age. *McKinsey & Company*. Available: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Analytics/Our%20Insights/Analytics%20comes%20of%20age/Analytics-comes-of-age.ashx> (last accessed 11.02.2019).

17. Forecast of Big Data market size, based on revenue, from 2011 to 2027 (in billion U.S. dollars). *Statista. The Statistics Portal*. Available: <https://www.statista.com/statistics/254266/global-big-data-market-forecast/> (last accessed 21.01.2019).

18. 2016 Big Data 100. *CRN*. Available: <https://www.crn.com/news/applications-os/300080545/the-2016-big-data-100.htm> (last accessed 26.01.2019).

19. 2017 Big Data 100. *CRN*. Available: <https://www.crn.com/news/applications-os/300084738/the-2017-big-data-100.htm> (last accessed 26.01.2019).

20. 2018 Big Data 100. *CRN*. Available: <https://www.crn.com/news/applications-os/300102856/the-2018-big-data-100.htm> (last accessed 26.01.2019).

21. Alteryx announces fourth quarter and full year 2017 financial results. *ALTERYX, INC*. Available: <https://www.alteryx.com/press-releases/2018-02-21-alteryx-announces-fourth-quarter-and-full-year-2017-financial-results> (last accessed 22.01.2019).

22. Alteryx announces first quarter 2018 financial results. *ALTERYX, INC*. Avail-

able: <https://www.alteryx.com/press-releases/2018-05-09-alteryx-announces-first-quarter-2018-financial-results> (last accessed 22.01.2019).

23. Quarterly revenue of Amazon Web Services from 1st quarter 2014 to 1st quarter 2018 (in million U.S. dollars). *Statista. The Statistics Portal*. Available: <https://www.statista.com/statistics/250520/forecast-of-amazon-web-services-revenue/> (last accessed 22.01.2019).

24. 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 (2018) 146. Brussels, 21.3.2018. 11 p.

25. Big Data. *Statista. The Statistics Portal*. Available: <https://www.statista.com/topics/1464/big-data/> (last accessed 22.01.2019).

26. 100 Data and Analytics Predictions Through 2021. *Gartner.com*. URL: <https://www.gartner.com/doc/3746424?ref=mrktg-srch> (last accessed 09.02.2019).

27. Worldwide Big Data and Analytics 2017-2021 Forecast: Market Opportunity by Industry. *IDC.com*. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US43104117> (last accessed 16.01.2019).

28. Big Data. *Forrester.com*. URL: <https://www.forrester.com/search?tmtxt=big+data+&source=typed&dateRange=1&showAtoms=true> (last accessed 11.02.2019).

29. Big Data. *Wikibon, Inc*. URL: <https://wikibon.com/research/big-data/> (last accessed 11.02.2019).

30. Hammer C. L., Kostroch D. C., Quirós G., STA Internal Group. Big Data: Potential, Challenges, and Statistical Implications. IMF Staff Discussion Note. *IMF.org*. URL: <http://www.imf.org/~/media/Files/Publications/SDN/2017/sdn1706-bigdata.ashx> (last accessed 11.02.2019).

31. Big Data Vendor Benchmark 2015. A Comparison of Big Data Solution Providers. *Tmtanalysis.com*. URL: <https://www.tmtanalysis.com/PDFs/expertOn-big-data-germany-2015.pdf> (last accessed 17.01.2019).

References

1. Garkushenko, O. M. (2018). Information and communication technologies in

the era of the smart industry development: problems of definition and conditions of development. *Econ. promisl.*, 2(82), pp. 50-75. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.050>.

2. Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. Boston Consulting Group, 20 p.

3. Big Data Analytics (2019). *Big Data Analytics*. Retrieved from <https://www.ibm.com/analytics/hadoop/big-data-analytics> (last accessed 21.02.2019).

4. Taylor-Sakyi, K. (2016). Big Data: Understanding Big Data. *Researchgate.net*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/291229189_Big_Data_Understanding_Big_Data.

5. Zikopoulos, P. C., Eaton, C., deRoos, D., Deutsch, T., & Lapis, G. (2011). Understanding Big Data. Analytics for Enterprise Class Hadoop and Streaming Data. Chicago: McGraw-Hill Osborne Media, 166 p.

6. Su, X. (2016). Introduction to Big Data. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Retrieved from <https://www.ntnu.no/iie/fag/big/lessons/lesson2.pdf> (last accessed 16.02.2019).

7. Minelli, M., Chambers, M., & Dhiraaj, A. (2013). Big Data, Big Analytics: Emerging Business Intelligence and Analytic Trends for Today's Businesses. s. l.: John Wiley & Sons, 205 p.

8. Sarioglo, V. G. (2016). "Big Data" as a source of information and tools for official statistics: potential, problems, perspectives. *Statystyka Ukrainy*, № 4, pp. 12-19 [in Ukrainian].

9. Samojlenko, L. B. (2018). Opportunities and problems of using Big Data technologies by domestic companies. *Efektivna ekonomika*, № 1. Retrieved from http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2018/59.pdf [in Ukrainian].

10. Minakova, V. P. (2017). Relevance of the use of the Big Data model in business processes. *Ekonomika i suspilstvo*, № 10, pp. 892-896 [in Ukrainian].

11. Orlov, O. V. (2016). Big data in public administration: technologies of the future. *Derzhavne budivnyctvo*, № 1, pp. 1-11 [in Ukrainian].

12. How companies are using big data and analytics (2016). McKinsey & Company. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/how-companies-are-using-big-data-and-analytics>

13. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries (2015). The Boston Consulting Group. Retrieved from https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx

14. Big Data Business Impact: Achieving Business Results through Innovation and Disruption. Big Data Executive Survey 2017. Executive Summary of Findings (2017). NewVantage Partners LLC. Retrieved from <http://newvantage.com/wp-content/uploads/2017/01/Big-Data-Executive-Survey-2017-Executive-Summary.pdf>

15. Big Data Analytics Market Study. Wisdom of Crowds Series (2017). Microstrategy.com. Retrieved from https://www.microstrategy.com/getmedia/cd052225-be60-49fd-ab1c-4984ebc3cde9/Dresner-Report-Big_Data_Analytic_Market_Study-WisdomofCrowdsSeries-2017

16. Analytics comes of age (2018). McKinsey & Company. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Analytics/Our%20Insights/Analytics%20comes%20of%20age/Analytics-comes-of-age.aspx>

17. Forecast of Big Data market size, based on revenue, from 2011 to 2027 (in billion U.S. dollars) (2017). *Statista. The Statistics Portal*. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/254266/global-big-data-market-forecast/>

18. 2016 Big Data 100 (2016). *CRN*. Retrieved from <https://www.crn.com/news/applications-os/300080545/the-2016-big-data-100.htm>

19. 2017 Big Data 100 (2017). *CRN*. Retrieved from <https://www.crn.com/news/>

applications-os/300084738/the-2017-big-data-100.htm

20. 2018 Big Data 100. (2018). *CRN*. Retrieved from <https://www.crn.com/news/applications-os/300102856/the-2018-big-data-100.htm>

21. 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-and-full-year-2017-financial-results>.

22. Alteryx announces first quarter 2018 financial results (2018). *ALTERYX, INC.* Retrieved from <https://www.alteryx.com/press-releases/2018-05-09-alteryx-announces-first-quarter-2018-financial-results>.

23. Quarterly revenue of Amazon Web Services from 1st quarter 2014 to 1st quarter 2018 (in million U.S. dollars) (2018). *Statista. The Statistics Portal*. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/250520/forecast-of-amazon-web-services-revenue/>

24. 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 (2018) 146. Brussels, 21.3.2018. 11 p.

25. Big Data (2017). *Statista. The Statistics Portal*. Retrieved from <https://www.statista.com/topics/1464/big-data/>

26. 100 Data and Analytics Predictions Through 2021 (2017). *Gartner.com*. Retrieved from <https://www.gartner.com/doc/3746424?ref=mrktg-srch>

27. Worldwide Big Data and Analytics 2017-2021 Forecast: Market Opportunity by Industry (2017). *IDC.com*. Retrieved from <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US43104117>.

28. Big Data. (2018). *Forrester.com*. Retrieved from <https://www.forrester.com/search?tmtxt=big+data+%&source=typed&dateRange=1&showAtoms=true>

29. Big Data (2018). Wikibon, Inc. Retrieved from <https://wikibon.com/research/big-data/>

30. Hammer, C. L., Kostroch, D. C., Quirós G., STA Internal Group. Big Data: Potential, Challenges, and Statistical Implications. IMF Staff Discussion Note. (2017). *IMF.org*. Retrieved from <http://www.imf.org/~media/Files/Publications/SDN/2017/sdn1706-bigdata.ashx>.

31. Big Data Vendor Benchmark 2015. A Comparison of Big Data Solution Providers. (2015). *Tmtanalysis.com*. Retrieved from <https://www.tmtanalysis.com/PDFs/expertOn-big-data-germany-2015.pdf>

Виктория Денисовна Чекина,

канд. экон. наук, с.н.с.

Институт экономики промышленности НАН Украины
03057, Украина, г. Киев, ул. М. Капнист, 2.

E-mail: vdchekina@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2118-901X>

Святослав Игоревич Князев,

канд. экон. наук, с.н.с. ученый секретарь

Отделение экономики НАН Украины
Президиум Национальной академии наук Украины
01030, Украина, г. Киев, ул. Владимирская, 54.

E-mail: ksi@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0002-5308-4960>

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ BIG DATA AND ANALYTICS НА РЕАЛЬНЫЙ И ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СЕКТОРЫ ЭКОНОМИКИ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ОЦЕНКИ С ПОМОЩЬЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Одной из базовых технологий, на которой основывается цифровая трансформация экономики, является анализ больших данных (Big Data and Analytics). Внедрение этой тех-

нологии в производство позволяет оптимизировать качество продукции, снизить энергетические затраты, улучшить обслуживание оборудования и систем производства и управления. А использование больших данных в государственном секторе рассматривается как инструмент построения более безопасного общества, совершенствования административных функций, прогнозирования и уменьшения государственных расходов.

Определены преимущества и барьеры внедрения больших данных в деятельность предприятий и организаций, проанализированы основные направления функционирования компаний, которые предлагают техническую поддержку и другие услуги, связанные с использованием Big Data. Установлено, что новое направление бизнеса, основанное на управлении и анализе больших данных, является наиболее динамичным и растущим сегментом IT-индустрии.

Исследование показало, что в настоящее время существует дефицит признанной на государственном уровне статистической информации по использованию Big Data and Analytics в деятельности предприятий и их влиянию на конечный выпуск товаров и услуг в экономике.

Предложено усовершенствовать определение термина "товар" в "Классификации видов экономической деятельности ДК 009: 2010" Национального классификатора Украины и обратить внимание на показатели, которые могут выступать маркерами для анализа развития отечественного рынка Big Data: количество компаний, работающих в сфере анализа больших данных (вендоров Big Data), объем доходов этих компаний от производства оборудования и софта для анализа больших данных, количество компаний и предприятий, использующих анализ больших данных в своей деятельности (размер, виды деятельности, регионы), объем инвестиций предприятий в большие данные, долю дохода компаний и предприятий, созданную за счёт использования больших данных и т. д.

Ключевые слова: большие данные и аналитика (Big Data and Analytics), рынок Big Data, цифровые технологии, оптимизация, прогнозирование, статистическая информация, статистические методы, оценки.

Viktoriia D. Chekina,

PhD in Economics

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 2 M. Kapnist Str.

E-mail: vdchekina@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2118-901X>

Sviatoslav I. Kniaziev,

PhD in Economics, Scientific Secretary

Department of Economics of the National Academy of Sciences of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 54 Vladimirska Str.

E-mail: ksi@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0002-5308-4960>

THE BIG DATA AND ANALYTICS EFFECT ANALYSIS ON THE REAL AND PUBLIC SECTORS OF ECONOMY AND THE PROBLEMS OF THEIR ASSESSMENT BY STATISTICAL METHODS

Big Data and Analytics is one of the key technologies, on which the digital transformation of the economy is based. The implementation of this technology into production would allow optimizing product's quality, reducing energy consumption, and improving the maintenance of equipment, manufacturing and management systems. Use of Big data in the public sector is seen

as a tool for building a safer society, enhancing the administrative functions' performing, forecasting and reducing government spending.

In this regard, the paper identified the advantages and barriers to the implementation of Big data in activities of enterprises and organizations; analyzed the main fields of companies' operations that offer technical support and other services, related to the use of Big Data. It has been established that a new direction of business activity, based on management and analysis of Big data, is the most dynamic and growing segment of the IT industry.

It is revealed that now there is a shortage of state-recognized statistical information on the use of Big Data and Analytics in enterprises' activities and their impact on the final output of goods and services in an economy.

Based on the results of the analysis, the paper offered to improve the definition of the term "goods" in the Classification of Economic Activities DK 009: 2010 of the National Classifier of Ukraine and to pay attention to indicators that can act as markers for analyzing the development of the Big Data's domestic market: the number of companies, operating in the field of Big Data and Analytics (Big Data vendors); amount of income of these companies from the production of equipment and software for Big Data and Analytics; the number of companies and enterprises, which are used Big Data and Analytics in their business (size, activities, regions); amount of investments in Big Data; the share of companies' income, generated by the Big Data use, etc.

Keywords: Big Data and Analytics, Big Data market, digital technologies, optimization, forecasting, statistical information, statistical methods, assessments.

JEL: O14, O30.

Формат цитування:

Чекіна В. Д., Князєв С. І. Аналіз впливу Big Data and Analytics на реальний і державний сектори економіки та проблеми їх оцінювання за допомогою статистичних методів. *Економіка промисловості*. 2019. № 1 (85). С. 51-64. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.01.051>

Chekina, V. D. & Kniaziev, S. I. (2019). The Big Data and Analytics effect analysis on the real and public sectors of economy and the problems of their assessment by statistical methods. *Econ. promisl.*, 1 (85), pp. 51-64. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.01.051>

Надійшла до редакції 12.01.2019 р.