

УДК 311.21:004

Н. П. Юрчук,

к. е. н., доцент кафедри комп'ютерних наук та економічної кібернетики,

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

ORCID ID: 0000-0002-7987-9390

С. С. Кіпоренко,

асистент кафедри комп'ютерних наук та економічної кібернетики,

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

ORCID ID: 0000-0001-5045-5052

DOI: 10.32702/2306-6792.2021.9—10.60

РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ BIG DATA В УМОВАХ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ

N. Yurchuk,

PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Computer Science and Economic Cybernetics, Vinnytsia

National Agrarian University, Vinnytsia

S. Kiporenko,

Assistant of the Department of Computer Science and Economic Cybernetics,

Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia

DEVELOPMENT OF BIG DATA TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATIONS

У статті досліджено сутність великих даних, доведено актуальність їх використання в умовах цифровізації усіх сфер діяльності суспільства. Здійснено порівняльний аналіз Data Science та Big Data. Визначено, що характеристиками для великих даних сьогодні є фізичний об'єм, швидкість приросту даних, необхідність їх швидкої обробки, здатність обробляти дані різних типів, достовірність, життєздатність, цінність, змінність та візуалізація.

Охарактеризовано основні принципи роботи з Big Data: горизонтальна масштабованість, відмовостійкість, локальність даних. Встановлено, що основними джерелами Big Data є корпоративні відомості, дані з різноманітних вимірювальних пристроїв, потоки повідомлень із Інтернету.

Досліджено, що великі дані використовуються за такими напрямками: інформаційні технології, промисловість, сільське господарство, енергетика, банківські і фінансові послуги, медицина та охорона здоров'я, торгівля, маркетинг, експлуатація та обслуговування складного обладнання, логістика, туризм, телекомунікації, житлово-комунальне господарство, електронне урядування, освіта, наукові дослідження та інші. Акцентовано увагу на основних напрямках використання Big Data у сільському господарстві. Розглянуто тенденції розвитку великих даних та аналітики.

The article investigates the essence of big data, proves the relevance of their use in the context of digitalization of all spheres of society. A comparative analysis of Data Science and Big Data was performed. The characteristics of big data today are determined to be physical volume, data growth rate, the need for fast data processing, the ability to process different types of data, reliability, viability, value, variability and visualization. The basic principles of working with Big Data are described: horizontal scalability, fault tolerance, data locality. These principles differ from those of traditional, centralized, vertical storage models for well-structured data. It is established that Big Data is created by a person who leaves an information trace. The main sources of Big Data are corporate information (archives, internal company data, etc.), data from various measuring devices (IoT sensors, audio and video recorders, smart gadgets, smartphones, cellular communications, etc.), message flows from the Internet (social communities, forums, blogs, websites, media, etc.).

It is investigated that big data are used in the following areas: information technology, industry, agriculture, energy, banking and financial services, medicine and health care, trade, marketing, operation and maintenance of complex equipment, logistics, tourism, telecommunications, housing utilities, e-government, education, research and others. The defining characteristics of big data are, in addition to their physical volume, others that emphasize the complexity of the task of processing and analyzing this data. Emphasis is placed on the main areas of use of Big Data in agriculture. The biggest direction of their introduction today is the technology of precision agriculture, which allows not only to increase

crop yields, but also significantly reduce the unproductive costs of fuels and lubricants, seeds and fertilizers. In recent years, the technology of robotic milking of dairy cows has become widespread, which allows you to effectively manage resources and product flows, while optimizing unproductive costs. The main trends in the development of big data and analytics are considered.

Ключові слова: Big Data, великі дані, дані, інформація, знання, джерело даних, цифровізація.
Key words: Big Data, big data, data, information, knowledge, data source, digitization.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Цифровізація сьогодні охоплює всі сфери людської діяльності: від промисловості, банківської діяльності, аграрного виробництва, торгівлі до освіти, науки, невиробничої сфери.

Цифровізація економіки, розвиток інформаційного суспільства сприяє зростанню потреби в інформаційних продуктах і послугах. Сьогодні інформація є важливим і стратегічним активом, що впливає на управління підприємствами та ефективність їх функціонування.

Двадцять років ХХІ ст. називають добою Big Data (великих даних, ВД), адже разом із цифровізацією, штучним інтелектом і машинним навчанням, хмарними технологіями, інтернетом речей, технології Big Data вважаються основою четвертої промислової революції (Industry 4.0, I4.0).

Новітні тренди у роботі з великими даними обіцяють нам яскраве майбутнє. Вже зараз ми спостерігаємо, як Google та Facebook використовують великі дані, щоб аналізувати поведінку споживачів та пропонувати кращі сервіси. У прийдешніх роках, впроваджуючи хмарні технології, квантові обчислення та інші тренди, все більше компаній зможуть опанувати великі дані на користь свого бізнесу [1].

Доступність великих даних дозволяє отримати широкий спектр інформації про об'єкт та середовище. З'являється можливість побудувати замкнений комп'ютеризований цикл планування і керування. Вихід ВД на ринок ІТ-продуктів дозволяє кардинально оновити технології й практику підготовки й обґрунтування важливих рішень. Нова технологія рішень будується як комп'ютерна, з визначальною роллю даних (data-driven), що дозволяє позбутися консерватизму й суб'єктивізму у керуванні. Рішення для керівництва фірми виробляються як прямий результат аналізу й переробки комплексу різноманітних релевантних даних (наприклад, про процеси продаж, поведінку споживачів, про діяльність підрозділів фірми тощо) [2].

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Питання технологій Big Data, їх можливостей, особливостей використання сьогодні дос-

ліджується у працях багатьох науковців. Власне інтерес до великих даних і бізнес аналітики виник порівняно недавно, адже і дефініція Big Data почала використовуватися з 2008 р. Кліффордом Лінчем. Зростання зацікавленості відбулося у 2011 р. після випуску консалтинговою компанією McKinsey доповіді "Великі дані: наступний рубіж в інноваціях, конкуренції та продуктивності"

Зарібіжні науковці приділяють значну увагу даному феномену. В останні роки з'явилася достатня кількість і вітчизняних науковців, що досліджують технологію Big Data. Зокрема, Балабанов О.С. у [2], розглядає основні напрями, задачі та типи результатів глибокого аналізу великих (комп'ютеризованих) даних і показує практичне значення великих даних та великої аналітики як фундаменту створення нових комп'ютерних технологій планування і керування у бізнесі. Задорожна Р.П. у [3] з'ясує передумови виникнення, сутності та особливостей Big Data як різновиду даних, що виникли внаслідок розвитку комп'ютерних технологій.

Аналіз технологій для роботи з великими даними та IoT, а також пошук оптимального рішення цієї проблеми здійснено у праці Тимошина Ю.А. і Гохкаленко С.Д. [6].

Значне зростання темпів збору і накопичення Big Data у різних галузях діяльності суспільства актуалізує подальші дослідження.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Ефективне використання Big Data можливе лише за умов розуміння можливостей і тенденцій розвитку даної технології, що й визначає мету дослідження.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Характерною особливістю сучасного "оцифрованого" життя стала поява Big Data — "великих даних", які наразі привертають до себе все більше уваги і стають предметом вивчення дедалі ширшого кола дослідників — від аналітиків даних до економістів, соціологів, маркетологів, медиків і т.д.

На перший погляд, судячи з назви, йдеться просто про значні за розміром інформаційні масиви. Однак великий обсяг — лише одна з

Таблиця 1. Порівняльний аналіз Data Science та Big Data

Традиційний Data Science	Big Data
Поступовий аналіз невеликих пакетів даних	Аналіз всього масиву доступних даних
Сортування та редагування даних перед аналізом	Дані аналізують в початковому вигляді
Початкове припущення і тестування відносно даних	Пошук взаємозв'язків та самостійне отримання результатів
Спочатку дані збирають, опрацюють і зберігають, і лише потім аналізують	Аналіз даних в реальному часі по мірі їхнього надходження

Джерело: [7].

особливостей феномену Big Data, у якому, з одного боку, знайшли втілення комп'ютерно-інформаційні тренди останніх десятиріч; з іншого — він сам здатен впливати й реально трансформує існуючі уявлення та напрацьовані впродовж тривалого часу практики й моделі поведінки як окремих індивідів, так і складних організаційних структур [3].

У п'ятому принципі Фундаментальних принципів щодо офіційної статистики розглядається доступ до даних, у ньому зазначено, що "дані для статистичних цілей можуть братися з усіх типів джерел, будь то статистичні обстеження або адміністративні картотеки. Статистичні установи повинні вибирати джерело з урахуванням міркувань якості, оперативності, витрат і тягаря, що лягає на респондентів". Цей принцип може тлумачитися як включення доступу до "великих" даних [4].

Великі дані (Big Data) — це стала сфера технологій, яка, попри її порівняно нещодавнє розповсюдження, поширена в багатьох сферах бізнесу та відіграє суттєву роль в розвитку компанії. До цієї сфери відноситься обробка саме великого об'єму інформації, яку важко обробити традиційними способами [5].

Велика кількість IT-науковців висловлюють думку, що пік Big Data, який почався декілька років тому, пройшов та інтерес спеціалістів до цієї області значно спав. Вони пояснюють це тим, що технології для рішення цих задач розвиваються швидше ніж області застосування. Вхідними даними для обробки є структуровані та неструктуровані дані, найчастіше логи програм та різні повідомлення які генеруються автоматично. Вони вважають ці дані сміттям, який корисний у випадку некоректної роботи програми, виконання транзакцій та ін.

Погоджуємося з думкою Ю. А. Тимошин, С. Д. Гохкаленко, що за цими технологіями майбутнє, тому що вони допомагають скласти загальну картину глобальних процесів, як-от: переміщення товарів, моніторинг систем з різноманітними типами датчиків та зробити їх більш ефективними [6].

Доступність ВД (великих даних) дозволяє отримати широкий спектр інформації про об'єкт та середовище. З'являється можливість побудувати замкнений комп'ютеризований цикл планування і керування. Вихід ВД на ринок IT-продуктів дозволяє кардинально оновити технологію й практику підготовки й обґрунтування важливих рішень. Нова технологія рішень будується як комп'ютерна, з визначальною роллю даних (datadriven), що дозволяє позбутися консерватизму й суб'єктивізму у керуванні. Рішення для керівництва фірми виробляються як прямий результат аналізу й переробки комплексу різноманітних релевантних даних (наприклад, про процеси продаж, поведінку споживачів, про діяльність підрозділів фірми тощо). Підготовка планів, прогнозування наслідків рішень і дій, а також інші аналітичні дослідження мають безпосередньо ґрунтуватися на аналізі масивів емпіричних даних. Актуальна задача — ідентифікація потрібної адекватної моделі "об'єктивними" методами на основі зібраних даних спостережень. Шукана модель приречена бути емпіричною (за витокками) та феноменологічною (за змістом і формою подання) [2].

Великі дані дають можливість обробити всю доступну інформацію за один раз. Традиційний підхід — аналізувати невеликі "порції" даних поступово. Інформацію Big Data аналізують у початковому вигляді. Традиційна обробка вимагає попереднього відбору, сортування та класифікації даних. Великі дані — це пошук по всьому обсягу інформації та робота з результатами пошуку. Традиційний аналіз стартує з гіпотези, і вже потім її перевіряють щодо наявних даних.

Велика перевага Big Data — актуальність, оскільки аналіз відбувається в реальному часі. За традиційного підходу дані збирають, редагують, зберігають певний час і лише після цього беруться до аналізу [7].

У таблиці 1 здійснено порівняння Big Data і Data Science.

Швидко зростаючий мобільний трафік даних, шмарний обчислювальний трафік, а також швидкий розвиток таких технологій, як штучний інтелект (ШІ) та Інтернет речей (IoT), все це сприяє збільшенню обсягу та складності наборів даних. На рисунку 1 наведено використання великих даних і штучного інтелекту згідно з проведеним опитуванням компанії Statista company factsheet [8].

За даними Statista company factsheet в опитуванні 2021 року 48,5 % респондентів заяви-

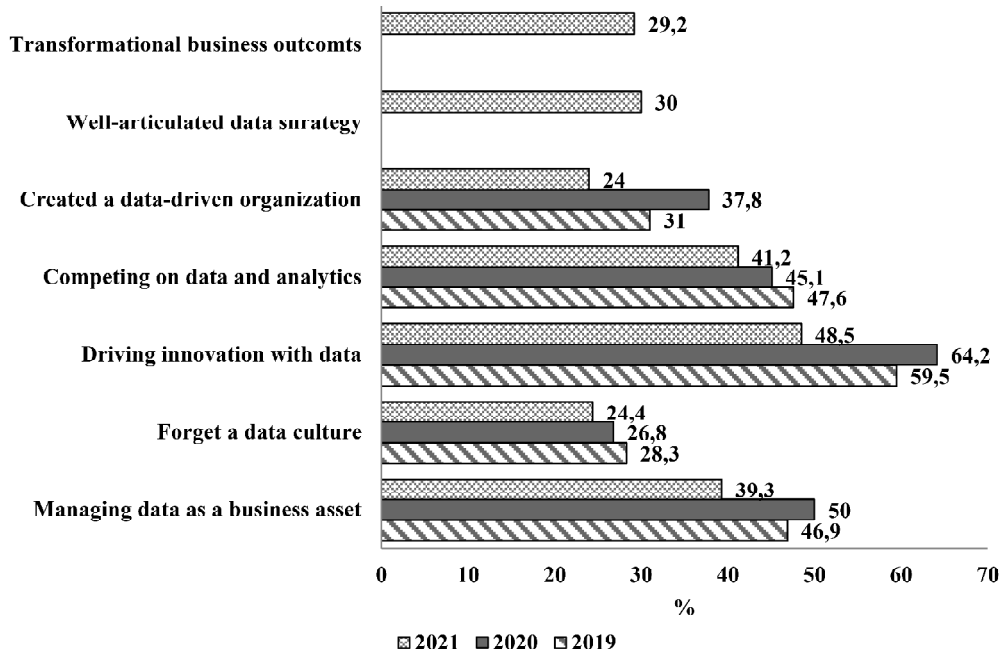


Рис. 1. Використання Big Data і штучного інтелекту компаніями у США і світі у 2019–2021 рр., %

Джерело: побудовано авторами за даними [8].

ли, що впроваджують інновації за допомогою даних.

Очікується, що у 2021 р. витрати на системи центрів обробки даних складуть 237 мільярдів доларів США, що на 7,7% більше, ніж у попередньому році. Загальний ринок ІТ зазнав спаду у 2020 році через негативний економічний вплив, спричинений пандемією коронавірусу (COVID-19), але з тих пір ринок відновився.

Розширені інструменти аналітики, як-от: прогнозна аналітика та видобуток даних, допомагають отримати корисні дані з даних та генерувати бізнес-аналітику. Очікується, що обсяг ринку програмного забезпечення для бізнес-аналітики та аналітики складе близько 14,5 млрд доларів США в 2022 р.

Колокації центрів обробки даних — це, як правило, великі центри обробки даних, які

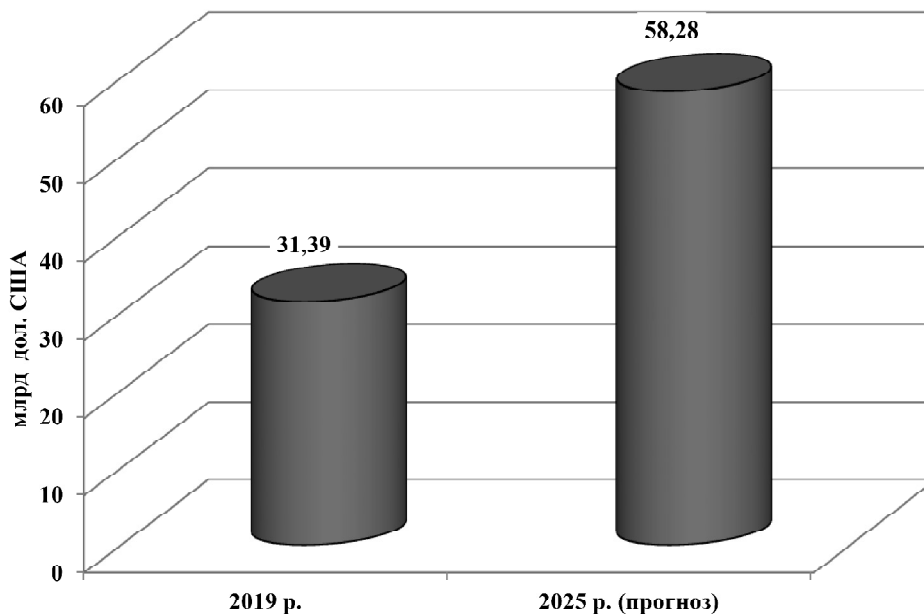


Рис. 2. Дохід ринку глобальних центрів обробки даних, млрд дол. США

Джерело: побудовано авторами за даними [8].

містять обчислювальні ресурси компаній-клієнтів і забезпечують необхідний простір, безпеку, потужність та мережеві з'єднання. Найбільшими конкурентами у цій сфері є Equinix, Digital Reality та China Telecom, на які припадало 24% загального доходу у 1 кварталі 2021 р. У 2019 році загальний дохід від ринку центрів обробки даних колокації склав близько 31,39 млрд доларів США (рис. 2) [8].

Очікується, що доходи центрів обробки даних збільшаться до понад 58 млрд доларів США у 2025 року.

У підході до роботи з великими даними використовується машинне навчання, для того, щоб комп'ютер сам шукав результати опрацьованих даних. Наприклад, якщо раніше аналітики мали масив даних про покупки одного користувача інтернет-магазину, потрібно було самим робити припущення. Скажімо, аналітики вирішували, що покупець — фанат комп'ютерних ігор. Якщо ця гіпотеза підтверджувалась, на основі цих даних можна робити прогноз щодо наступних покупок і пропонувати клієнту знижки на товари цієї категорії. Але подібних гіпотез може бути безліч і така робота займала величезну кількість часу. Натомість за допомогою Machine learning алгоритмів, комп'ютер сам аналізує і видає результат з обробленої інформації [9].

Визначальними характеристиками для великих даних є, окрім їх фізичного об'єму, й інші, які підкреслюють складність задачі обробки і аналізу цих даних. Набір даних VVV (volume, velocity, variety — фізичний об'єм, швидкість приросту даних і необхідність їх швидкої обробки, здатність обробляти дані різних типів) був розроблений компанією Meta Group у 2001 році з метою вказати на рівну значимість управління даними по всім трьом аспектам.

У подальшому з'явилась інтерпретація з чотирьох V (додалась veracity — достовірність), п'яту V (viability — життєздатність і value — цінність), семи V (variability — змінність та visualization — візуалізація). Але компанія IDC, наприклад, інтерпретує саме четверте V як value (цінність), підкреслюючи економічну доцільність обробки великих обсягів даних у відповідних умовах [10].

На рисунку 3 зазначені принципи роботи з Big Data.

Виходячи з вищезазваних визначень, основні принципи роботи з великими даними такі:

Горизонтальна масштабованість. Це — базовий принцип обробки великих даних. Як вже

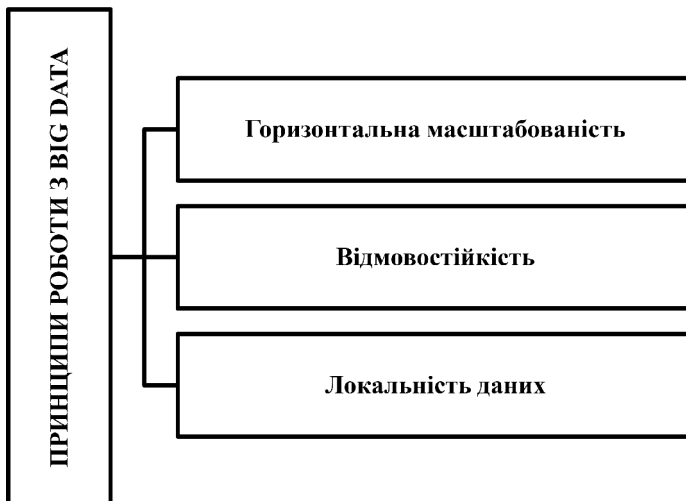


Рис. 3. Основні принципи роботи з Big Data

Джерело: узагальнено авторами за [10].

було зазначено, великих даних з кожним днем стає все більше. Відповідно, необхідно збільшувати кількість обчислювальних вузлів, за якими розподіляються ці дані, при чому обробка має відбуватись без погіршення продуктивності.

Відмовостійкість. Цей принцип витікає з попереднього. Оскільки обчислювальних вузлів у кластері може бути багато (іноді десятки тисяч) та їх кількість, не виключено, буде збільшуватись, зростає ймовірність виходу машин з ладу. Методи роботи з великими даними мають враховувати ймовірність таких ситуацій і передбачати превентивні заходи.

Локальність даних. Оскільки дані розподілені по великій кількості обчислювальних вузлів, то, якщо вони фізично знаходяться на одному сервері, а обробляються на іншому, витрати на передачу даних можуть бути невиправдано великими. Тому обробку даних бажано проводити на тій же машині, на якій вони зберігаються.

Ці принципи відрізняються від тих, які характерні для традиційних, централізованих, вертикальних моделей зберігання добре структурованих даних. Власне, для роботи з великими даними розробляються підходи і технології [10].

Big Data створює людина, яка залишає за собою інформаційний слід. Основними джерелами Big Data є корпоративні відомості (архіви, внутрішні дані компаній, тощо), дані з різноманітних вимірювальних пристроїв (IoT-датчиків, аудіо— та відеореєстраторів, розумних гаджетів, смартфонів, стільникового зв'язку тощо), потоки повідомлень із Інтернету (соціальних спільнот, форумів, блогів, сайтів, ЗМІ, тощо).

Big Data сьогодні використовуються у багатьох сферах людської діяльності: інформаційні технології, промисловість, сільське господарство, енергетика, банківські і фінансові послуги, медицина та охорона здоров'я, торгівля, маркетинг, експлуатація та обслуговування складного обладнання, логістика, туризм, телекомунікації, житлово-комунальне господарство, електронне урядування, освіта, наукові дослідження та інші.

Величезні обсяги накопичених даних, що динамічно зростають, дозволяють здійснювати якісні аналіз, оцінку та прогнозування майже у будь-якій галузі.

Сучасний бізнес розуміє, що без власної IT-стратегії і стратегії управління даними подальший ефективний розвиток неможливий.

Завдяки аналітиці великих даних компанії здійснюють оптимізацію продажів і логістики, краще вивчають потреби клієнтів і, як результат, розробляють найцікавіші для них пропозиції. Все це сприяє зростанню прибутковості бізнесу.

IT-компанії, банківський і телекомунікаційний бізнес одними з перших почали використовувати Big Data у своїй діяльності. У цих сферах накопичується найбільший обсяг даних: у банків — через транзакції, у телекому — через геодані, у IT-компаній — через історії запитів.

Зараз всі великі компанії застосовують аналітику Big Data. У США з цією технологією працює понад 55% компаній з різних сфер. У Європі та Азії затребуваність Big Data трохи нижче — близько 53%. Фахівці зазначають, що у бізнесі за п'ять останніх років використання великих даних збільшилося у три рази.

Зростаючий інтерес бізнесу до Big Data пояснюється просто. Компанії, котрі ігнорують технології великих даних, почали помічати у себе упущену вигоду. Наприклад, у цьому зізналася одна з провідних корпорацій з виробництва спецтехніки в світі Caterpillar. За підрахунками у 2014 році її дистриб'ютори щорічно упускали від 9 до 18 млрд дол. США прибутку тільки через те, що не впроваджувалися технології обробки великих даних. У Caterpillar понад 3,5 млн одиниць техніки оснащено датчиками, які збирають дані про стан ключових вузлів, їх режими роботи і ступень зносу. Це допомагає власникам оптимізувати використання техніки, управляти витратами на технічне обслуговування.

Впровадження Big Data у бізнес не є панацеєю — аналізовані відомості не дадуть відповіді на всі виклики, які стоять перед компанією. Big Data знаходить рішення для бізне-

су в залежності від того, які саме дані збирає компанія.

Найбільша залізнична компанія США Union Pacific Railroad за допомогою Big Data поліпшила систему управління ризиками — число сходжень потягів з рейок знизилося на 75%. Для цього компанія почала збирати дані з термометрів, акустичних і візуальних сенсорів, встановлених на дні кожного локомотива, відомості про погодні умови, стан гальмівних систем, GPS-координати потягів. На основі цих відомостей будуються інтелектуальні моделі, які дозволяють відстежувати стан коліс, залізничного полотна і передбачати сходження потягів з рейок за кілька днів або навіть тижнів до можливого інциденту. Цього часу достатньо для того, щоб оперативно усунути проблеми, уникнути пошкодження потягів і затримки інших потягів [11].

Одними з перспективних сфер впровадження Big Data є аграрна галузь.

За прогнозами ФАО, до 2050 року населення планети збільшиться до 9 млрд. людей. Зростання виробництва продовольства повинно скласти 70%, зокрема, пшениці — на 40 %, м'яса — на 230%, щоб прогодувати людство у 2050 році. Це завдання необхідно вирішувати, одночасно борючись з бідністю і голодом, використовуючи наявні природні ресурси найефективніше із врахуванням змін клімату. Щоб прогодувати таку кількість людей, світове виробництво продовольства необхідно збільшити на 70% [12].

У цих умовах Big Data дозволить ефективніше використовувати матеріальні і людські ресурси — відомості, отримані із датчиків ґрунту, тракторів з GPS-трекером і місцевих метеорологічних каналів. Комплексний аналіз таких даних дозволяє оптимізувати внесення насіння, добрив, пестицидів, гербіцидів та підвищувати тим самим ефективність виробництва.

За даними аналізу звіту Бостонської консалтингової групи і сайту AgFunder, серед інвестиційних пріоритетів, які на думку представників провідних світових агрокорпорацій і експертів з інвестицій венчурних компаній, що спеціалізуються на технологіях для сільського господарства, отримали суттєвий поштовх і розвиток останніми роками. Передусім увагу привертають ті з них, які пов'язані з великими масивами даних Big Data та їх аналітикою; а також безпекою і якістю продуктів харчування; біотехнологіями; апаратними засобами для оптимізації технологічних рішень; сенсорами, датчиками і засобами зв'язку та навігації.

При цьому інформаційні технології аналізу і структурування Big Data нині зосереджені



Рис. 4. Основні напрями використання Big Data у сільському господарстві

Джерело: сформовано авторами.

у найрізноманітніших сферах сільськогосподарського виробництва. Це і системи обслуговування обладнання для тваринницьких ферм, точного внесення добрив, засобів захисту рослин, сівби сільськогосподарських культур у рослинництві. Фактично ця сфера діяльності охоплює кожен із 4 етапів обробки великих масивів даних: фіксацію, збір, аналіз і вироблення можливих подальших дій. Усе це вимагає ефективної взаємодії різних систем — обладнаних GPS навігаторами і сенсорами технічних засобів, програмних засобів бухгалтерського обліку. Останній аспект особливо важливий. Адже, наприклад, без наявності чіткої системи обліку і планування господарської діяльності неможливо об'єктивно оцінити ефективність роботи агробізнесу та адаптувати стратегію економічної діяльності підприємства до швидких змін кон'юнктури ринкового середовища [13].

В Україні інформаційні технології Big Data поступово розповсюджуються у багатьох сферах діяльності, в тому числі безпосередньо у сільському господарстві. Найбільшим напрямом їх впровадження сьогодні є технології точного землеробства, які дозволяють не тільки підвищити врожайність сільськогосподарських культур, але й також суттєво знизити непродуктивні витрати паливо-мастильних матеріалів, насіння посівного матеріалу і добрив.

Точне землеробство є одним з інноваційних трендів розвитку вітчизняного сільського гос-

подарства, в основі якого лежить ідея про те, що оброблюваний простір є неоднорідний, а кожна окрема ділянка поля вимагає окремого догляду. Завдяки цьому досягається мінімізація витрат основних виробничих ресурсів через надходження потрібної аграрію уточненої інформації від використання наземних датчиків, а також ГІС супутникової навігації при проведенні комплексу польових робіт. Адже фактично можна вносити, наприклад, добрива тільки на ті місця, які цього вимагають відповідно до агрохімічного стану родючості ґрунту, насіння без суттєвих перевитрат згідно з рекомендованою нормою висіву. Відповідно це забезпечує досить значну економію на кожен гектар агроугідь, і в масштабах господарства відображується на зростанні його прибутковості.

Останніми роками у вітчизняному агробізнесі набули значного поширення поряд із системами точного землеробства і технології роботизованого доїння молочних корів, які дозволяють ефективно управляти ресурсами та товарними потоками, оптимізуючи при цьому непродуктивні витрати. Їх функціональною особливістю є широке використання технологій "Інтернету речей" у поєднанні з Big Data, які дозволяють у режимі реального часу керувати виробничими процесами і вести їх моніторинг [13].

На рисунку 4 узагальнено напрями використання Big Data в аграрній сфері.

Світова аналітична компанія Gartner, яка щороку публікує результати власних досліджень у сфері цифрових технологій визначили десять напрямів розвитку галузі даних та аналітики у 2021 році [14]:

1. Розумніший, відповідальніший, масштабований штучний інтелект (ШІ). Розумніший, більш відповідальний, масштабований штучний інтелект дозволить покращити алгоритми навчання, системи інтерпретації та скоротити час для оцінки. Компанії почнуть вимагати набагато більше від систем ШІ, і їм потрібно буде з'ясувати, як масштабувати технології.

2. Набір даних та аналітика. Завданням набору даних та аналітики, є використання компонентів із наявних рішень для даних, аналітики та штучного інтелекту з метою швидкого створення гнучких і зручних інтелектуальних додатків, що дозволить керівництву встановити зв'язок між виявленими інсайтами і діями, які вони повинні виконати.

3. Структура даних як основа. Оскільки дані стають дедалі складнішими, а цифровий бізнес розширюється, структура даних — це архітек-

тура, яка підтримуватиме дані та аналітику.

4. Від великих даних до малих та широких. Малі та широкі дані, на відміну від великих даних, можуть бути корисними для вирішення ряду задач компанії. Широкі дані, за допомогою методів "Х-аналітики", дозволяють аналізувати та поєднувати різноманітні малі та різноманітні широкі, неструктуровані та структуровані джерела даних для покращення контекстної обізнаності та рішень. Малі дані, можуть використовувати моделі даних, які вимагають менше даних, але все одно пропонують корисну інформацію. Тому необхідно обирати такі аналітичні методи, які можуть більш ефективно використовувати наявні дані, а також надавати більш глибокі інсайти на менших обсягах даних.

5. XOps. Метою XOps (дані, машинне навчання, модель, платформа) є досягнення ефективності та економії від масштабу за допомогою найкращих практик DevOps, а також забезпечення надійності, повторного використання та відтворюваності, зменшуючи при цьому дублювання технологій і процесів та забезпечуючи можливість автоматизації. Ці технології дозволять масштабувати прототипи та забезпечать гнучку конструкцію та інтегрованість керованих систем прийняття рішень.

6. Інтелектуальне прийняття рішень. Інтелектуальна система прийняття рішень включає великий діапазон прийняття рішень, включаючи звичайну аналітику, штучний інтелект та складні програми адаптивної системи. Інтелектуальні інженерні рішення застосовуються не тільки до окремих рішень, але і до ланцюжка рішень, групуючи їх у бізнес-процеси чи мережі негайного прийняття рішень, що дозволяє компаніям швидше отримати рішення, необхідні для стимулювання дій бізнесу [14].

7. Дані та аналітика як основна функція бізнесу. Керівники підприємств починають розуміти важливість використання даних та аналітики для пришвидшення цифрових бізнес-ініціатив. Замість того, щоб бути другорядним фокусом, доповненим окремою командою, дані та аналітика перетворюються в основну функцію. Дані та аналітика стають загальним активом бізнесу, орієнтованим на бізнес-результати.

8. Графи зв'яжуть все. Графи сьогодні лежать в основі найсучасніших можливостей обробки даних і аналітики, вони служать для пошуку взаємозв'язків між людьми, місцями розташування, речами і подіями в найрізноманітніших масивах даних, моделей машинного навчання та ШІ.

9. Розширення можливостей споживачів. Традиційно більшість бізнес-користувачів використовують попередньо визначеними інформаційними панелями і досліджують дані вручну, що може призводити до неправильних висновків та помилкових рішень і дій. Однак Gartner вважає, що, у подальшому, ці інформаційні панелі будуть замінені автоматизованими, розмовними, мобільними та динамічно генерованими статистичними даними, адаптованими до потреб користувача та доставленими до місця споживання.

10. Дані та аналітика на периферії. Підтримка даних, аналітики та інших технологій присутня і у периферійних обчислювальних середовищах, тобто поза традиційними центрами обробки даних та хмарних середовищ, які наближені до активів фізичного світу і не належать до сфери діяльності ІТ-відділів. Це зменшує або усуває затримку рішень, орієнтованих на дані, і забезпечує більшу цінність у реальному часі [14].

ВИСНОВКИ

Технології Big Data передбачають роботу з величезними масивами інформації. Використання Big Data дозволить використати нерезалізований потенціал для підвищення ефективності, розробки нових бізнес-моделей у різних сферах суспільної діяльності. Технології Big Data у розвинутих країнах вже стають звичними, вітчизняний ринок великих даних та бізнес-аналітики ще розвивається та має значний потенціал в умовах цифрових трансформацій, що відбуваються. Big Data може стати одним із драйверів цифрових технологій в умовах інформаційного суспільства.

Література:

1. Entering the Future: Top Big Data Trends to Define Upcoming Years. URL: https://www.intelias.com/future-big-data-trends/?_ga=2.146932407.1029102768.1620842007-108721363.1618380113
2. Балабанов О.С. Аналітика великих даних: принципи, напрямки і задачі (огляд). Проблеми програмування. 2019. № 2. С. 47—68. DOI: <https://doi.org/10.15407/pp2019.02.047>
3. Задорожна Р.П. Big data — новий інформаційний феномен цифрової епохи. Економіка та управління АПК. 2016. № 1—2. С. 64—72.
4. Fundamental Principles of Official Statistics (A/RES/68/261 from 29 January 2014). URL: <https://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/fundprinciples.aspx>

5. Аналитический обзор рынка Больших Данных. URL: <http://www.ipoboard.ru/files/cms/5e3af134b9942559eb802ea93a1c9050>

6. Тимошин Ю.А., Гожкаленко С.Д. Цільове застосування та основні тенденції сумісного впровадження Big Data та IoT. International scientific journal. 2016. № 3. С. 89—94.

7. Big Data: що це таке та як працює. URL: <https://hub.kyivstar.ua/news/big-data-shho-cze-take-ta-yak-praczuje/>

8. Statista company factsheet. URL: <https://www.statista.com/>

9. Великі Дані: Що Це Таке і Де Цьому Навчитися. URL: <https://itcluster.lviv.ua/velyki-dani/>

10. Big Data (Великі дані). URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/big-data-bolshie-dannye>

11. Действительно большие данные: как big data помогает компаниям зарабатывать. URL: <https://thebell.io/dejstvitelno-bolshie-dannye-kak-big-data-pomogaet-kompaniyam-zarabatyvat>

12. 2050: прокормить на треть больше людей. URL: fao.org/news/story/ru/item/35677/icode/

13. Кернасюк Ю.В. BIG DATA: Інноваційні можливості підвищення прибутковості агробізнесу. Агробізнес сьогодні. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/8396-big-data-innovatsiini-mozhlyvosti-pidvyshchennia-prybutkovosti-ahrobiznesu.html>

14. Panetta Kasey. From artificial intelligence to small data and graph technology, data and analytics leaders should think about leveraging these trends/ URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-data-and-analytics-trends-for-2021/>

References:

1. The official site of Software Development Company Intellias (2021), "Entering the Future: Top Big Data Trends to Define Upcoming Years", available at: https://www.intellias.com/future-big-data-trends/?_ga=2.146932407.1029102768.1620842007-108721363.1618380113 (Accessed 20 April 2021).

2. Balabanov, O.S. (2019), "Big Data Analytics: principles, trends and tasks (a survey)", Problems in programming, vol. 2, pp. 471-68. DOI: <https://doi.org/10.15407/pp2019.02.047>

3. Zadorozhna, R.P. (2016), "Big Data — a new information phenomenon of digital epoch", Aic economics and management, vol. 1—2, pp. 64—72.

4. The official site of Statistics Division of the United Nations Department of Economic and Social Affairs (2021), "Fundamental Principles of Official Statistics (A/RES/68/261 from 29 January

2014)", available at: <https://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/fundprinciples.aspx> (Accessed 21 April 2021).

5. The official site of IPOboard (2021), "Analytical review of the Big Data market", available at: <http://www.ipoboard.ru/files/cms/5e3af134b9942559eb802ea93a1c9050> (Accessed 22 April 2021).

6. Tymoshyn, Yu.A. and Hokykalenko, S.D. (2016), "Intended use and major trends of the joint implementation of Big Data and IoT", International scientific journal, vol. 3, pp. 89—94.

7. The official site of Kyivstar Business Hub (2021), "Big Data: what it is and how it works", available at: <https://hub.kyivstar.ua/news/big-data-shho-cze-take-ta-yak-praczuje/> (Accessed 22 April 2021).

8. The Statistics Portal Statista company factsheet (2021), "Statistics", available at: <https://www.statista.com/>, (Accessed 28 April 2021).

9. The official site of Lviv IT Cluster (2021), "Big Data: What It Is and Where to Learn It", available at: <https://itcluster.lviv.ua/velyki-dani/> (Accessed 25 April 2021).

10. The official site of IT-Enterprise (2021), "Big Data", available at: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/big-data-bolshie-dannye> (Accessed 26 April 2021).

11. The official site of the Bell project (2021), "Really big data: how big data helps companies make money", available at: <https://thebell.io/dejstvitelno-bolshie-dannye-kak-big-data-pomogaet-kompaniyam-zarabatyvat> (Accessed 26 April 2021).

12. The official site of Food and Agriculture Organization of the United Nations (2021), "2050: A third more mouths to feed", available at: <http://www.fao.org/news/story/en/item/35571/icode/> (Accessed 28 April 2021).

13. Kernasiuk, Yu.V. (2020), "BIG DATA: Innovative opportunities to increase the profitability of agribusiness", Ahrobiznes S'ohodni, [Online], available at: <http://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/8396-big-data-innovatsiini-mozhlyvosti-pidvyshchennia-prybutkovosti-ahrobiznesu.html> (Accessed 28 April 2021).

14. The official site of Global Research and Advisory Company Gartner (2021), "From artificial intelligence to small data and graph technology, data and analytics leaders should think about leveraging these trends", available at: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-data-and-analytics-trends-for-2021/> (Accessed 26 April 2021).

Стаття надійшла до редакції 15.05.2021 р.