

ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ «ВЕЛИКИХ ДАНИХ» В БІЗНЕС-АНАЛІТИЦІ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ

Червякова Т.І., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна, cherti2015@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3672-9173

Червякова В.В., кандидат економічних наук, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна, ChervyakovaV@bigmir.net, orcid.org/0000-0003-3568-3836

TRENDS IN THE USE OF «BIG DATA» IN BUSINESS ANALYTICS OF ENTERPRISES IN UKRAINE

Chervyakova T.I., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine, cherti2015@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3672-9173

Chervyakova V.V., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine, ChervyakovaV@bigmir.net, orcid.org/0000-0003-3568-3836

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Сьогодні у всьому світі значно зростає обсяг даних, що належать комерційним організаціям та державному сектору, при цьому обсяг даних, що містяться у сховищах, може становити сотні терабайт чи петабайт. В економіці є такі галузі, де відбувається найінтенсивніший збір та накопичення даних. У виробничій сфері до таких може бути віднесена енергетика – наприклад, на електростанції генерується безперервний потік даних, який іноді становить до десятків тисяч параметрів за хвилину або навіть за секунду. В останні роки також активно впроваджуються так звані «smartgrid»-технології, які дозволяють комунальним службам проводити вимірювання споживання електроенергії окремими домогосподарствами кожну хвилину або кожну секунду.

Проте термін «великі дані» об'єднує щось більше, ніж просто аналіз величезних обсягів стратегічно важливої для розвитку сучасної компанії економічної інформації. Основна проблема для процесу економічного аналізу полягає не тільки в тому, що сучасні організації накопичують величезні обсяги даних, які мають бути враховані, систематизовані та вивчені з метою правильного вибору та корекції стратегії розвитку компанії на ринку, а й у тому, що значна частина таких даних представлена у форматі, що погано відповідає формату структурованих баз даних, з якими працюють звичайні інформаційні системи, додатки та інші засоби, що найчастіше використовуються в бізнес-аналізі (веб-журнали, відеозаписи, текстові документи, геопросторові дані, карти і т. д.). При цьому всі ці дані можуть зберігатися в багатьох різноманітних сховищах, іноді навіть за межами підприємства.

У результаті створюється парадоксальна ситуація: компанія може мати доступ до величезного обсягу своїх даних і, водночас, не мати необхідних інструментів, щоб встановити взаємозв'язки між цими даними і зробити на їх основі значущі економічні висновки. Враховуючи те, що дані компаній у поточних умовах оновлюються все частіше і частіше, більшість організацій у світі стикаються з ситуацією, в якій існуючі методи аналізу інформації та їх розвиток вже не можуть впоратися не просто з величезними обсягами, а постійно оновлюваними та зростаючими обсягами даних. Зазначені обставини актуалізують необхідність розробки та розвитку спеціалізованих методичних інструментів та засобів аналітичної обробки даних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми. Питання застосування концепції Big Data у різних галузях знань та у прикладних цілях удосконалення управління організаціями різного профілю діяльності досліджують як вітчизняні, так і іноземні фахівці, зокрема К. Карлберг, В. Бернард, Д. Йетс, Д. Кадл, К. Канке, Р. Іванова, Г. Ліференко, К. Палеру, Д. Пол, П. Хейлі, С. Виганяло та інші. Однак питання використання технології Big Data для оцінки економічної діяльності підприємств поки що недостатньо розроблені, що привертає увагу до цієї галузі наукових знань не лише з позицій теоретико-методологічного аналізу, а й прикладних аспектів, що застосовуються в управлінській діяльності підприємств різних секторів економіки.

Цілі статті – дослідити поточний стан проведення підприємствами аналізу «великих даних» та тенденції в сфері бізнес-аналітики.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У світі постійно змінюються методи ведення бізнесу, що зумовлено економічним розвитком, інформаційними технологіями і глобалізацією. При цьому змінюється і поведінка споживачів. У сучасних умовах для підвищення конкурентоспроможності компанії прагнуть у реальному часі володіти знаннями про те, що і коли їх клієнти купують, де і як вони здійснюють покупки і навіть що їх мотивує зайти до торгового залу або на сайт компанії. Допомогу в бізнес-аналітиці поведінки споживачів та володінні зазначеною інформацією можуть надати технології «великих даних», які по суті і є значною кількістю різних аналізованих фактів про клієнтську поведінку.

У випадку з «великими даними» результат економічного аналізу формується у процесі послідовного моделювання, що передбачає «очищення» результату від зайвого «інформаційного шуму» (непотрібних економічних даних, які не мають визначального впливу на кінцевий результат та прийняття стратегічних управлінських рішень), що актуалізує використання з цією метою технологій бізнес-інтелекту (рис. 1) [1].

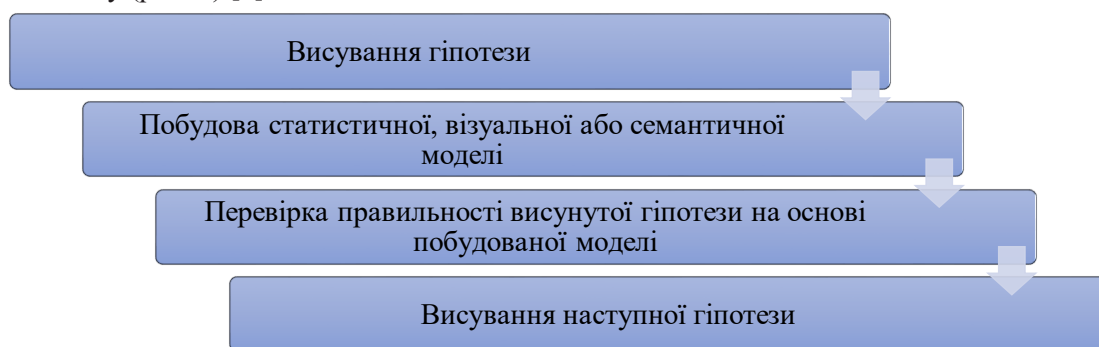


Рисунок 1 – Методичний алгоритм роботи з «великими даними» в економічному аналізі
Figure 1 – Methodological algorithm for working with «big data» in economic analysis

Незважаючи на значні можливості і переваги, що надає підприємствам робота з «великими даними», частка підприємств, що проводять аналіз «великих даних» в Україні, є невеликою і зростає дуже повільно (табл. 1). Аналіз «великих даних» здебільшого використовується на підприємствах, що працюють в сферах рекламної діяльності і дослідження кон'юнктури ринку, туристичної та видавничої діяльності, виробництва фармацевтичних препаратів, постачання електроенергії, комп'ютерного програмування, консультування та надання інформаційних послуг [2].

Аналіз «великих даних» проводиться в основному на великих і середніх за кількістю працюючих підприємствах, що обумовлено з одного боку їх інформаційними потребами для забезпечення управлінської діяльності, а з іншого боку – можливостями впровадження інформаційних технологій для роботи з «великими даними» та найму висококваліфікованих фахівців. Частка малих підприємств, що проводять аналіз «великих даних», залишається незначною і дещо скорочується (рис. 2).

Основними методами аналізу «великих даних» на підприємствах в Україні є машинне навчання, обробка та/або генерація природної мови, а також інші методи. При цьому найбільша частка підприємств не проводить аналіз «великих даних» власними силами, а залучає для цього зовнішніх постачальників послуг, що пов'язано зі значними організаційними труднощами впровадження та високими витратами на підтримку даного напрямку діяльності (табл. 2).

Передача аналізу «великих даних» на аутсорсинг є поширеним явищем для малих і середніх підприємств всіх галузей. Великі підприємства з кількістю працівників понад 250 осіб проводять аналіз своїх «великих даних» переважно самостійно (рис. 3).

В Україні поступово розвивається ринок з придбання і продажу компаніями «великих даних». Найчастіше продавцями власних «великих даних» виступають підприємства в сферах рекламної діяльності і дослідження кон'юнктури ринку, професійної, наукової та технічної діяльності, видавничої діяльності та роздрібною торгівлі. Покупцями «великих даних» є здебільшого підприємства в сферах рекламної діяльності і дослідження кон'юнктури ринку, професійної, наукової та технічної діяльності, видавничої діяльності, комп'ютерного програмування, консультування та надання інформаційних послуг, транспорту, складського господарства, поштової та кур'єрської діяльності, торгівлі автотранспортними засобами та їх ремонту, а також виробництва харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів (табл. 3).

Таблиця 1 – Частка підприємств, що проводили аналіз «великих даних» за джерелами «великих даних» та видами економічної діяльності у 2018-2020 роках

Table 1 – Proportion of enterprises that conducted analysis of «big data» by sources of «big data» and types of economic activity in 2018-2020

	Частка підприємств, що проводили аналіз «великих даних», у загальній кількості підприємств, %			З них частка підприємств, що проводили аналіз «великих даних», у загальній кількості підприємств за джерелами «великих даних», %											
				дані, отримані зі смарт-пристроїв або датчиків			геолокаційні дані, отримані із портативних пристроїв			дані, згенеровані із соціальних медіа			інші джерела		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Усього	12,5	11,9	12,7	5,9	5,7	5,7	3,4	3,7	4,0	3,3	3,3	3,4	6,0	5,6	5,8
Переробна промисловість	11,9	11,6	12,2	5,6	5,6	5,2	2,9	3,2	3,5	2,8	2,8	2,9	5,7	5,5	5,5
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	18,8	18,2	17,2	13,8	13,8	12,8	6,9	7,0	7,3	2,0	2,1	2,0	6,3	5,7	6,1
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	12,8	12,6	12,1	7,8	7,5	6,5	4,1	5,4	5,2	2,7	2,8	2,8	4,6	4,5	4,6
Будівництво	10,4	9,8	11,5	5,3	4,8	5,4	2,8	2,7	2,8	2,8	2,6	2,9	5,3	4,7	5,0
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	13,4	12,5	13,4	6,1	5,7	5,6	3,6	3,8	3,8	3,6	3,8	4,0	6,6	6,1	6,2
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	14,2	14,0	15,1	7,2	7,3	7,0	6,6	7,1	7,0	2,2	2,1	2,3	5,5	4,6	4,8
Тимчасове розміщення й організація харчування	12,0	11,1	10,6	5,5	5,4	5,0	2,0	2,4	2,2	4,6	4,4	4,4	5,2	4,6	5,0
Інформація та телекомунікації	14,5	14,5	17,7	6,0	5,3	5,8	3,3	3,7	3,9	6,9	7,2	7,6	6,2	5,2	5,7
Операції з нерухомим майном	10,7	9,7	10,5	5,0	4,9	5,6	1,6	1,4	1,4	2,7	2,1	2,3	6,2	5,2	5,9
Професійна, наукова та технічна діяльність	12,4	12,3	13,3	4,8	5,0	6,0	3,9	4,4	4,5	3,6	4,1	4,3	6,7	6,6	6,7
Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування	11,6	11,0	10,6	5,7	5,2	4,6	3,0	3,3	3,3	3,2	3,4	3,3	5,5	5,4	5,0

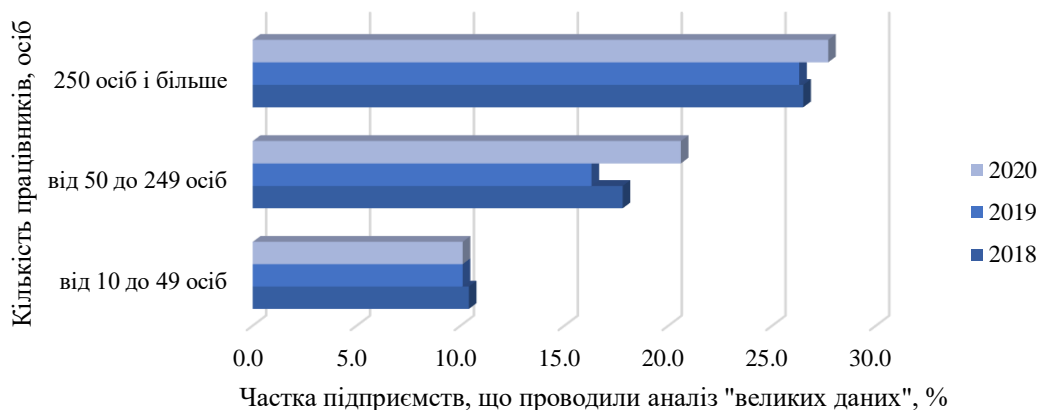


Рисунок 2 – Розподіл підприємств, що проводили аналіз «великих даних» за кількістю працівників

Figure 2 – Distribution of enterprises that conducted «big data» analysis by number of employees

Таблиця 2 – Частка підприємств, що проводили аналіз «великих даних», за методами та способами проведення аналізу «великих даних» за видами економічної діяльності у 2020 році

Table 2 – Proportion of enterprises that conducted «big data» analysis, by methods and ways of conducting «big data» analysis and types of economic activity in 2020

	Частка підприємств, що проводили аналіз «великих даних», у загальній кількості підприємств за методами аналізу «великих даних», %			Частка підприємств, яким аналіз «великих даних» проводили зовнішні постачальники послуг, у загальній кількості підприємств, %
	машинне навчання	обробка/генерація природної мови	інші методи	
Усього	1,6	0,4	2,5	4,2
Переробна промисловість	1,3	0,2	1,9	3,7
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	0,9	0,1	3,6	5,2
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	0,4	0,3	3,8	3,8
Будівництво	1,9	0,5	3,3	3,7
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	1,7	0,6	2,7	4,4
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	1,7	0,3	3,9	5,1
Тимчасове розміщування й організація харчування	1,9	0,3	2,2	4,1
Інформація та телекомунікації	2,2	0,9	1,9	4,4
Операції з нерухомим майном	0,8	0,0	1,3	3,7
Професійна, наукова та технічна діяльність	1,6	0,2	3,0	4,4
Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування	1,3	0,2	1,3	4,5

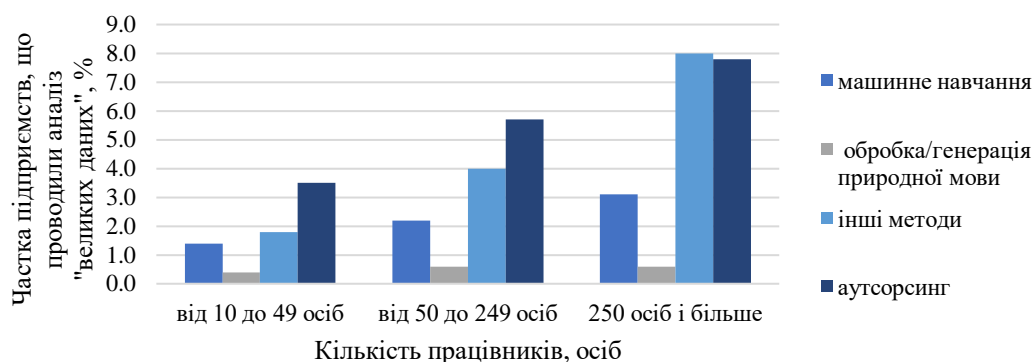


Рисунок 3 – Розподіл підприємств, що проводили аналіз «великих даних», за методами і способами проведення аналізу «великих даних» та кількістю працівників у 2020 році

Figure 3 – Distribution of enterprises that conducted «big data» analysis, according to the methods and techniques of «big data» analysis and the number of employees in 2020

Таблиця 3 – Частка підприємств, що продавали/купували «великі дані» за видами економічної діяльності у 2020 році

Table 3 – Proportion of enterprises that sold/bought «big data» by type of economic activity in 2020

	Частка підприємств, що продавали власні «великі дані», у загальній кількості підприємств, %	Частка підприємств, що купували «великі дані», у загальній кількості підприємств, %
Усього	0,5	0,8
Переробна промисловість	0,3	0,4
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	0,1	0,1
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	0,1	0,8
Будівництво	0,6	0,9
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	0,6	0,9
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	0,3	1,4
Тимчасове розміщення й організація харчування	0,5	0,6
Інформація та телекомунікації	0,6	1,9
Операції з нерухомим майном	0,5	0,2
Професійна, наукова та технічна діяльність	1,2	1,2
Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування	0,6	0,7

Слід зазначити, що великі підприємства вдвічі частіше продають і купують «великі дані», ніж середні та малі підприємства. Також всі підприємства більше купують «великі дані», ніж продають за винятком туристичних агентств і операторів, підприємств з виробництва хімічної продукції та роздрібною торгівлі (рис. 4).

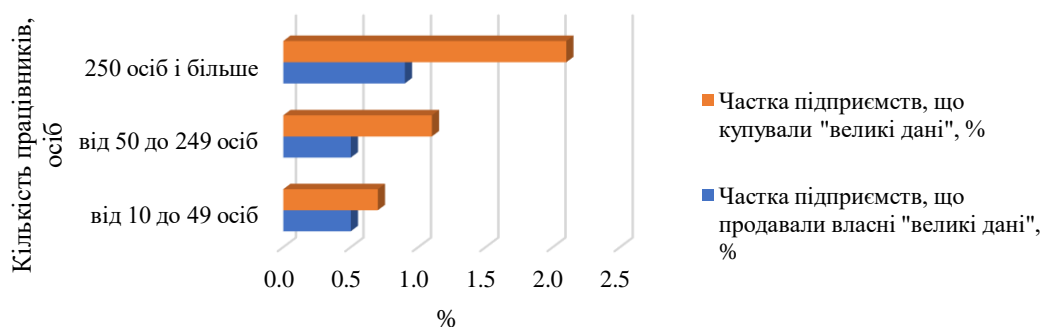


Рисунок 4 – Частка підприємств, що продавали/купували «великі дані», з розподілом за кількістю працівників у 2020 році

Figure 4 – Proportion of enterprises that sold/bought «big data», with a distribution by number of employees in 2020

Незважаючи на організаційні і фінансові труднощі, все більше компаній створюють окремі підрозділи по роботі з «великими даними», щоб за допомогою інструментів бізнес-інтелекту обробляти статистичні дані, виявляючи нові приховані взаємозв'язки, для підвищення конкурентоспроможності на ринку. Для цього використовують спеціальні програмні інструменти для агрегування «великих даних» [3].

Платформи аналітики та бізнес-аналітики (Analytics and business intelligence, далі ABI) характеризуються простою у використанні функціональністю, яка підтримує повний аналітичний

робочий процес – від підготовки даних до візуального дослідження та генерації аналітичних даних – з акцентом на використання самообслуговування та розширену допомогу користувачам.

Постачальники на ринку АВІ варіюються від стартапів, що підтримуються венчурними фондами, до великих технологічних компаній. Переважну більшість нових витрат на цьому ринку зумовлюють хмарні розгортання, тому на ринку присутні основні гравці хмарних платформ. У багатьох випадках платформи АВІ є відправними точками для ширшого набору можливостей управління хмарними даними, які пропонують такі постачальники хмарних послуг як, наприклад, Microsoft Azure Synapse Analytics і IBM Cloud Pak for Data [4].

Платформи АВІ більше не відрізняються можливостями візуалізації даних, які стали масовими. Всі постачальники можуть створювати інтерактивні панелі моніторингу ключових показників ефективності (KPI), використовуючи загальні форми діаграм (рядки/стовпці, лінії/області, точкові, кругові та географічні карти) та спираючись на широкий спектр джерел даних. Диференціація змістилася у бік того, як добре платформи підтримують розширену аналітику.

Розширена аналітика передбачає машинне навчання (ML) і підготовку даних за допомогою штучного інтелекту (ШІ), генерацію аналітичних даних та їх інтерпретацію, щоб допомогти діловим людям та аналітикам даних досліджувати та аналізувати дані більш ефективно, ніж вони могли б це зробити вручну. Замість того, щоб бути дискретною можливістю, розширена аналітика тепер здійснюється через платформи, оскільки машинне навчання застосовується в робочому процесі від аналізу даних до прийняття рішень [5].

Кордони розширеної аналітики розширюються. Від початку призначені для надання допомоги аналітикам з використанням самообслуговування, доповнень і все частіше автоматизації, тепер вони застосовуються для безпосередньої допомоги кінцевим користувачам, що дає початок новій категорії користувачів – розширених споживачів.

Розширені споживачі – це нетехнічні люди, які чекають на інсайти, часто у формі машинно-генерованих історій даних, заснованих на автоматичних інсайтах та на постійному моніторингу даних, що стосуються їх ролі, особи або посадових обов'язків. Для забезпечення актуальності ця функція включає поведінку використання, особливо історію запитів природною мовою (NLQ), а також відгуки користувачів та оцінки контенту, що автоматично обслуговується.

Функціональність платформи АВІ включає наступні 12 критичних областей можливостей, які оновлюються, щоб відобразити сфери змін та диференціації, особливо у можливостях більш тісно пов'язаних з розширеною аналітикою [6]:

- Безпека: можливості, що забезпечують безпеку платформи, адміністрування користувачів, аудит доступу до платформи та аутентифікацію.
- Керованість: можливості, які відстежують використання платформи АВІ та керують тим, як (і ким) надається інформація.
- Хмарна аналітика: можливість підтримки побудови, розгортання та управління аналітикою у хмарі на основі даних, що зберігаються як у хмарі, так і локально.
- Підключення до джерела даних: можливості, які дозволяють користувачам підключатися, запитувати та приймати дані, оптимізуючи при цьому продуктивність.
- Підготовка даних: підтримка перетягування, керованої користувачем комбінації даних з різних джерел, а також створення аналітичних моделей (таких як заходи, набори, групи та ієрархії, що визначаються користувачем).
- Каталог: можливість автоматично створювати та адмініструвати доступний для пошуку каталог аналітичного контенту, що спрощує споживачам інформацію про те, який контент доступний.
- Автоматизована аналітика: основний атрибут розширеної аналітики, що передбачає застосування методів машинного навчання для автоматичного отримання результатів для кінцевих користувачів (наприклад, шляхом визначення найважливіших атрибутів у наборі даних).
- Візуалізація даних: підтримка високоінтерактивних панелей моніторингу та дослідження даних шляхом маніпулювання зображеннями діаграм.
- Інтерпретація даних: можливість поєднувати інтерактивну візуалізацію даних з коментарями, щоб упакувати та доставити аналітичний контент у привабливій, легко зрозумілій формі для подання особам, які приймають рішення.
- Запит природною мовою (NLQ): це дозволяє користувачам ставити запитання та запитувати дані та аналітичний контент, використовуючи терміни, які або вводяться в поле пошуку, або вимовляються.
- Генерація природної мови (NLG): автоматичне створення лінгвістично насичених описів відповідей, даних та аналітичного контенту. У контексті аналітики, коли користувач взаємодіє з

даними, розповідь динамічно змінюється, щоб пояснити ключові висновки чи значення діаграм чи панелей моніторингу.

- Звітність: можливість створювати та розповсюджувати (або «пакувати») багатосторінкові звіти з ідеальною піксельною структурою для користувачів за розкладом.

Вибір платформи АВІ обумовлюється розміром компанії, сферою її діяльності та регіоном розрашування. Загалом платформи АВІ можна умовно поділити на чотири групи: лідерів, візіонерів (провідців), нішевих гравців, претендентів (рис. 5) [6].

До лідерів на ринку відносять функціональні та універсальні платформи, поширені на підприємствах всіх галузей та в усіх географічних регіонах – продукти Microsoft, Tableau та Qlik. До провідців належать продукти з інноваційним інструментарієм та перспективами розвитку – ThoughtSpot, TIBCO Software, Oracle, Sisense, SAP, SAS, Yellowfin. До нішевих гравців належать продукти з дещо обмеженим або специфічним функціоналом, які використовуються підприємствами в певних галузях або регіонах і мають обмежені перспективи поширення – Amazon Web Services, IBM, Alibaba Cloud, Pyramid Analytics, Board, Infor, Information Builders. До претендентів належать продукти, що активно удосконалюються і завойовують ринок – Google (Looker), MicroStrategy, Domo.



Рисунок 5 – Магічний квадрант платформ аналітики та бізнес-аналітики
Figure 5 – The magic quadrant for analytics and business intelligence platforms

Джерело: Gartner (лютий 2021 р.)

Розглянемо особливості найбільш поширених платформ АВІ, їх переваги та недоліки.

Qlik – лідер у цьому магічному квадранті. У нього чітке бачення продукту для масштабування на основі машинного навчання та штучного інтелекту, але нижча ринкова динаміка, ніж у двох інших лідерів.

Провідне АВІ-рішення Qlik, Qlik Sense, працює на унікальному движку Qlik Associative Engine, який підтримує продукти Qlik протягом останніх 25 років. Qlik Cognitive Engine додає до продукту функціональні можливості на основі AI/ML і працює з Qlik Associative Engine, пропонуючи контекстно-залежні пропозиції щодо аналізу та розширення аналізу. Qlik пропонує гнучкість

розгортання за допомогою корпоративних SaaS та опцій, що розміщуються у клієнта, включаючи мультимарну установку та локальну установку, без обмеження клієнтів якоюсь конкретною хмарою.

Qlik продовжує вдосконалювати відкриту архітектуру своєї платформи та можливості роботи з декількома хмарами. Він заснований на своєму баченні розширеної аналітики з ключовими елементами, що базуються на його Cognitive Engine. Insight Advisor тепер розширює весь спектр можливостей користувача Qlik Sense за допомогою візуального аналізу на основі пошуку, діалогової аналітики, асоціативного аналізу, прискореного створення та підготовки даних. Qlik нещодавно придбала RoxAI, Knarr Analytics та Blendr.io, щоб розширити можливості для оповіщення, безперервного аналізу та інтеграції платформи SaaS відповідно.

До сильних сторін Qlik можна віднести:

- Гнучкість розгортання: Qlik пропонує гнучкість розгортання локально або з будь-яким великим постачальником хмарних обчислень, з декількома хмарами або з використанням комбінації цих підходів. Клієнти також можуть використати повну пропозицію SaaS Qlik.

- Великий портфель можливостей: придбання компанією Qlik розширить її можливості у конвеєрі даних та аналітики. Qlik Sense надає можливості самообслуговування для візуального виявлення даних для аналітиків чи бізнес-користувачів, а також підтримує вбудовану аналітику розробника. Каталог Qlik використовується для каталогізації та управління. Крім того, хоча Qlik Data Integration Platform (раніше Attunity) є автономною пропозицією, вона додає потужні можливості інтеграції та переміщення даних під парасолькою Qlik.

- Інформаційна грамотність та орієнтація на клієнта: програма Qlik Data Literacy Programme допомагає користувачам усіх рівнів, незалежно від того, є клієнтами Qlik чи ні, розуміти та використовувати дані. Програма Qlik Analytics Modernization Programme заохочує та допомагає існуючим клієнтам QlikView перейти на Qlik Sense для нових варіантів використання. Qlik's Executive Insights Center – це портал для керівників, що допомагає клієнтам пов'язати аналітику з бізнес-результатами; він заснований керівниками Qlik та тісно пов'язаний з існуючими програмами маркетингу та підтримки клієнтів.

Недоліки Qlik:

- Складність ціноутворення продукту: Qlik Sense пропонує основні аналітичні можливості та можливості платформи BI в рамках однієї ліцензії, але також пропонує ряд додаткових можливостей, таких як Qlik Catalog, Qlik Insight Advisor Chat для взаємодії з чат-ботами та Qlik NPrinting для створення звітів у режимі 1. У разі локального розгортання це тягне за собою додаткове ліцензування та додаткові витрати. Платформа Qlik SaaS включає всі можливості як частина стандартної підписки, за винятком звітності, яка ще не підтримується в хмарі.

- Низька динаміка ринку: порівняно з іншими лідерами динаміка Qlik залишається найнижчою, судячи з даних пошуку та запитів клієнтів Gartner, а також за іншими показниками. Хоча програма модернізації Qlik Analytics призначена для того, щоб допомогти існуючим клієнтам Qlik перейти на Qlik Sense, багато клієнтів, які прагнуть модернізації, використовують можливість повністю переоцінити ринок та оцінити інших постачальників.

- Нестача цілісності продукту: Qlik здійснила ряд придбань в 2020 році, додавши їх до і без того складного портфеля попередніх придбань, які все ще знаходяться на власних шляхах інтеграції в широкому портфелі Qlik. Хоча Qlik має досвід інтеграції придбаних технологій, оцінювачам слід подумати про те, як вони організуюватимуть ширше використання набору інструментів Qlik, якщо вони виходять за рамки використання Qlik Sense у локальному середовищі.

Microsoft Power BI також є лідером у цьому магічному квадранті. Він має величезне охоплення ринку завдяки Microsoft Office та всеосяжній і перспективній дорожній карті продукту. Microsoft пропонує підготовку даних, візуальне виявлення даних, інтерактивні панелі моніторингу та розширену аналітику у Power BI. Це доступно як варіант SaaS, що працює у хмарі Azure, або як локальний варіант на сервері звітів Power BI.

Power BI Desktop можна використовувати як безкоштовний автономний інструмент для особистого аналізу. Установка Power BI Desktop потрібна, коли досвідчені користувачі створюють складні гібридні програми з використанням локальних джерел даних.

Microsoft випускає щотижневе оновлення для своєї хмарної служби Power BI, яка у 2020 році отримала сотні функцій. Серед помітних доповнень – розширена аналітика у вигляді можливостей

штучного інтелекту, включаючи інтелектуальні інтерпретації (NLG) та можливості виявлення аномалій у вихідних даних, готові візуальні ефекти.

До сильних сторін Microsoft Power BI відносять:

- Узгодження з Office 365 і Teams: включення Power BI в Office 365 E5 SKU надало величезний канал для розповсюдження платформи, зробивши її «самозаповнюваною» у багатьох організаціях. Зростання інтеграції Power BI з Microsoft Teams, з його десятками мільйонів активних користувачів на день, ще більше розширить можливості Power BI у світі віддаленої роботи.

- Поєднання ціни та потужності: вплив Power BI різко знизив вартість інструментів на ринку платформ АБІ з моменту його запуску. Але в цьому випадку низька вартість не означає обмежену функціональність. Хмарна служба Power BI надзвичайно багата на можливості, які включають розширений набір аналітики та можливості автоматизованого машинного навчання. Сервіси на основі штучного інтелекту, такі як аналіз тексту, настроїв та зображень, доступні в Power BI Premium та використовують можливості Azure.

- Обсяг амбіцій продукту: Microsoft продовжує інвестувати у широкий набір перспективних можливостей та інтегрувати їх із Power BI. Тепер компанія стверджує, що має 80000 клієнтів, які використовують служби штучного інтелекту в розгортаннях Power BI. Компанія продовжує заохочувати масштабне використання, наприклад, шляхом застосування автоматичної оптимізації матеріалізованих уявлень (materialized views) на основі машинного навчання в Azure Synapse (а незабаром і в інших джерелах даних, включаючи Snowflake та Redshift) для автоматичного налаштування продуктивності запитів.

До застережень Microsoft Power BI можна віднести:

- Функціональні прогалини у локальній версії: порівняно з хмарною службою Power BI, локальна пропозиція Microsoft має значні функціональні прогалини, у тому числі щодо панелей моніторингу, потокової аналітики, попередньо створеного вмісту, питань та відповідей природною мовою, розширень (те, що Microsoft називає Quick Insights) та оповіщення. Жодна з цих функцій не підтримується в Power BI Report Server, його локальній версії.

- Тільки Azure: Microsoft не дає клієнтам гнучкості у виборі хмарної пропозиції IaaS. Його служба Power BI працює лише в Azure. Однак клієнти, які використовують Azure, можуть користуватися перевагами глобального охоплення хмарної платформи Microsoft. Power BI Premium дозволяє клієнтам включити можливості мультигеографії у своєму клієнті Power BI і розгорнути свої потужності в одному з 42 глобальних центрів обробки даних.

- Процес просування та публікації контенту: спосіб, яким Power BI обробляє просування та публікацію контенту, може призвести до значних адміністративних витрат для клієнтів. Той факт, що існує взаємно-однозначний зв'язок між опублікованими програмами Power BI та робочими областями (середовище спільної «розробки» Power BI), означає, що організації можуть зіткнутися з ситуацією, коли вони вручну керують сотнями робочих областей. Однак команда Power BI інвестує у можливості управління, щоб допомогти клієнтам краще управляти своїми середовищами Power BI.

Tableau – також є лідером у цьому магічному квадранті. Він пропонує візуальне дослідження, яке дозволяє бізнес-користувачам отримувати доступ, готувати, аналізувати та подавати результати своїх даних. Він має потужний маркетинг і розширені можливості корпоративних продуктів, але інтеграція Salesforce Einstein Analytics, яка тепер перейменована в Tableau CRM, все ще перебуває на стадії розробки.

У 2020 році Tableau розширив можливості підготовки даних та управління даними. Для підготовки даних було випущено розширені можливості моделювання даних, які спрощують аналіз даних у кількох таблицях різних рівнів деталізації з допомогою побудови взаємозв'язків між таблицями за допомогою простого візуального інтерфейсу в браузері. Що стосується управління даними, Tableau Prep Conductor та Tableau Catalog пропонують єдиний досвід роботи та автоматизації управління даними та розуміння походження даних. Розширення панелі приладів Einstein Discovery – перший інтегрований продукт, що забезпечує можливості прогностичного моделювання Salesforce Einstein Analytics на платформі Tableau.

Сильні сторони Tableau:

- Інтерфейс користувача Analytics: хоча Tableau продовжує додавати нові можливості, він завжди підтримує зручність роботи користувачів, тому вони можуть безперешкодно виконувати аналіз. Хоча візуальні дослідження широко використовуються на сьогоднішньому ринку, Tableau все ж таки

може відрізнитися, пропонуючи інтуїтивно зрозумілий аналітичний досвід з ширшими можливостями на основі його запатентованого движка VizQL.

- Ентузіазм клієнтів: багато клієнтів демонструють фанатичне ставлення до Tableau, про що свідчать понад 145000 людей, які відвідали онлайн-конференцію користувачів 2020 року. Tableau Public, безкоштовна платформа для публічного обміну та вивчення візуалізацій даних в Інтернеті, налічує понад 3 мільйони інтерактивних візуалізацій. Дизайн, орієнтований на досвід користувача, означає, що пропозиція Tableau приваблива і навіть приємна для користувачів, особливо для аналітиків.

- Можливості Salesforce: веб-компонент Tableau Viz Lightning пропонує простий інтерфейс, що спрощує завдання інтеграції візуалізацій Tableau до Salesforce. Work.com, хмарна пропозиція Salesforce, яка допомагає організаціям безпечно та ефективно відкривати робочі місця, використовує веб-компонент Tableau Viz Lightning для додавання глобальної панелі моніторингу COVID-19 до Центру управління робочим місцем. Глибока інтеграція можливостей конектора даних MuleSoft і недавно придбаного інструменту спільної роботи Slack означає, що клієнти Salesforce мають значний набір причин для вибору Tableau.

До застережень щодо Tableau відносять:

- Не хмарні: Tableau пропонує хмарні рішення (Tableau Online та Tableau CRM), але основний актив компанії полягає в локальних розгортаннях. Tableau не має хмарної архітектури, щоб локальні клієнти могли користуватися всіма перевагами хмари. Розгортання Tableau Server у контейнерній інфраструктурі нині не підтримується. Таким чином, крім Tableau Online, він не може використовувати еластичність хмари для автоматичного масштабування обробки динамічних робочих навантажень.

- Преміум-ціни. Порівняно з деякими постачальниками хмарних послуг на цьому ринку Tableau коштує дорого. Додавання Tableau CRM за преїскурантною ціною до 150 доларів США на користувача на місяць може посилити занепокоєння клієнтів, які розглядають можливість масштабування розгортань або придбання нових функцій.

- Проблеми інтеграції. Як і слід очікувати, інтеграція API-можливостей Salesforce з можливостями Tableau потребує часу. В даний час користувачі зіштовхуються із фрагментованим досвідом, якщо вони хочуть скористатися перевагами розширених функцій аналітики колишньої Einstein Analytics під час використання платформи Tableau. Сильні сторони Einstein Analytics в області автоматизованих історій даних, аналізу ключових факторів, користувальницька автоматизація та зрозумілий штучний інтелект ще не інтегровані в інтерфейс користувача Tableau.

Google (Looker) є претендентом у цьому магічному квадранті. Придбання Looker компанією Google у 2020 році підвищило його ринкове визнання та увагу покупців, оскільки Google досягла прогресу в інтеграції Looker у портфоліо Google Cloud Platform (GCP). Looker пропонує сучасні можливості звітності та інформаційної панелі, використовуючи гнучку централізовану модель даних та архітектуру в базі даних, оптимізовану для різних хмарних баз даних.

У 2020 році Looker представив мобільний додаток (як на iOS, так і на Android) та інтерфейс NLQ (Looker Q&A), який використовує семантичний прошарок LookML. Для розробників Looker представив фреймворк розширення Looker та середовище розробки, на якому створив і випустив словник даних Looker. Looker також розширив свою інтеграцію з додатками Google Cloud, такими як Google Marketing Platform і Google Contact Center AI solution. Крім того, додано оптимізацію за допомогою Google Sheets і Google BigQuery.

До сильних сторін Google (Looker) належать:

- Архітектура в базі даних і модель керованих даних: пропозиція Google (Looker) не потребує оптимізації сховища в пам'яті. Натомість він залишає дані в базовій базі даних і використовує рівень моделювання даних LookML для застосування бізнес-правил. Це дає змогу досвідченим користувачам та інженерам даних моделювати дані, а потім повторно використовувати дані та обчислення в інших програмах надійним і послідовним способом. Looker відкриває керовані LookML дані для інших аналітичних і BI-платформ, додавши конектор для Tableau у 2020 році. Цей підхід забезпечує продуктивність і масштабованість базової бази даних і підтримує гнучкість джерела даних.

- Розробка додатків для клієнта: розробник є ключовою особою для Looker. Google (Looker) пропонує широкий спектр API, пакетів SDK, інструментів для розробників та підтримки робочого процесу для організацій кінцевих користувачів, які хочуть створювати та вбудовувати аналітику в робочі процеси, портали та додатки для клієнтів.

- Використання в екосистемі GCP: після придбання Looker, Google досягла прогресу в інтеграції Looker у діяльність GCP, що виходить на ринок, включаючи впровадження нових пакетів продуктів Google BigQuery.

До застережень Google (Looker) можна віднести:

- Необхідні навички досвідченого користувача для моделювання даних: на відміну від підходу «наведи і клацни» та розширеного підходу, який використовується платформами конкуруючих постачальників, які націлені на менш технічно кваліфікованих користувачів, моделювання даних Looker вимагає кодування. У продукті відсутні можливості підготовки даних для візуального маніпулювання. Крім того, в планах компанії автоматизоване генерування моделі з Google BigQuery.

- Вузкість пропозиції продуктів: Looker додав NLQ і пропонує доступ до функцій і оптимізації Google BigQuery на основі ML із самого Looker. Однак у його нинішньому продукті відсутні важливі можливості, такі як автоматизована, доповнена аналітика зі штучним інтелектом і користувацький інтерфейс, керований природною мовою.

- Обмежена глобальна присутність: хоча Google розширив глобальну присутність Looker після придбання, застосування Looker за межами США, Західної Європи та Японії залишається обмеженим порівняно з лідерами в цьому магічному квадранті.

ThoughtSpot – провидець у цьому магічному квадранті. Його інноваційний підхід до аналізу, орієнтований на пошук, широко використовується конкурентами. Його привабливість на ринку платформ АВІ в першу чергу для покупців, які хочуть додати NLP та розширену аналітику, щоб охопити ширше коло користувачів.

ThoughtSpot визначається його користувальницьким досвідом на основі пошуку, його здатністю відповідати на аналітично складні питання з персоналізованими та релевантними відповідями, а також масштабним розгортанням розширеної аналітики.

У 2020 році *ThoughtSpot* випустила свою пропозицію SaaS Cloud з автоматизованою персональною реєстрацією та новою пошуковою системою і персоналізованим інтерфейсом *ThoughtSpot One*. Він також додав можливості моніторингу в *SpotIQ*, який автоматично відстежує, попереджає та пояснює зміни ключових бізнес-показників для бізнес-користувачів. Крім того, він додав мову моделювання *ThoughtSpot* та вбудоване середовище розробки, а також *ThoughtSpot DataFlow* для швидшого прийому даних без коду при перенесенні даних у пам'ять.

До сильних сторін *ThoughtSpot* відносять:

- Масштабний пошук та штучний інтелект: з урахуванням того, що *ThoughtSpot* використовує пошук та NLP як основний інтерфейс для запиту даних, питання можна задавати шляхом набору тексту або розмови. *ThoughtSpot* підтримує аналітично складне опитування надзвичайно великих обсягів даних (часто мільярдів рядків). *SpotIQ*, розширена аналітична функція *ThoughtSpot*, виявляє аномалії та кореляції та виконує порівняльний аналіз точок даних без необхідності кодування.

- Орієнтація на споживача: бачення *ThoughtSpot* полягає в тому, щоб стимулювати впровадження, надаючи бізнес-користувачам можливості та простоту використання програм для пошуку споживачів та соціальних мереж. Його технологія навчається на колективній поведінці, інтелекті, соціальних сигналах та мережевих каталогізованих даних, щоб надати користувачам найбільш актуальні пошукові пропозиції, відповіді, а також пов'язані та автоматично генеровані ідеї.

- Визнання ринком як фахівця з пошуку: незважаючи на відносно невеликий розмір *ThoughtSpot*, поінформованість про його ціннісні пропозиції, засновані на пошуку, висока.

До застережень щодо *ThoughtSpot* можна віднести:

- Додатковий ціновий бар'єр: програмне забезпечення *ThoughtSpot* зазвичай спочатку доповнює інші продукти платформи АВІ, оскільки воно не покриває весь спектр вимог на рівні, який дозволяє повністю замінити візуально керовані платформи АВІ. На ринку, де співвідношення ціни і якості часто є пріоритетом, організації все частіше погоджуються прийняти «досить хороший» (який покращується) пошук, NLP та розширену аналітику від свого постачальника корпоративних стандартів АВІ, замість того, щоб додавати іншу платформу від іншого постачальника.

- Обмежене глобальне охоплення, екосистема та спільнота користувачів: *ThoughtSpot* значно розширив свою глобальну екосистему системних інтеграторів та розширив ринок рішень. Однак у порівнянні з лідерами в цьому магічному квадранті *ThoughtSpot* має обмежену міжнародну присутність, обмежену кількість партнерських розгортань та обмежену, але зростаючу спільноту користувачів.

- Вимога для налаштування ІТ: для успішного впровадження програмного забезпечення ThoughtSpot потрібна попередня підготовка даних та відображення даних. Зазвичай це вимагає ІТ-навичок та зусиль. Однак нова пропозиція ThoughtSpot SaaS, поряд з деякою автоматизацією моделювання при прямому підключенні до хмарних баз даних, може знизити цю вимогу. Крім того, у планах є кілька готових моделей для поширених програм від таких постачальників, як Salesforce та Workday.

TIBCO Software – також провидець у цьому магічному квадранті, який має зрілі можливості продукту. Пропозиція *TIBCO Spotfire* широко представлена у сферах наук про життя, високотехнологічного виробництва, транспорту та логістики, а також в енергетичному секторі, але менш активно в порівнянні з іншими постачальниками за межами встановленої бази.

TIBCO Spotfire пропонує потужні можливості для аналітики на інформаційних панелях, інтерактивної візуалізації, підготовки даних та робочого процесу. *Spotfire A (X) Experience* є розширеним сфокусованим підходом, який дозволяє користувачам *Spotfire* використовувати методи аналізу даних, геоаналітику та потоковий аналіз у режимі реального часу у легко використовуваних формах, таких як NLQ, NLG та автоматично запропоновані візуалізації.

TIBCO визнала зіткнення можливостей та ролей у галузі науки про дані та аналітики, і це визнання визначає її бачення «гіперконвергентної аналітики». *TIBCO* продовжує реалізовувати це бачення, покращуючи підтримку функцій обробки даних Python та поточкових джерел даних безпосередньо на платформі. *Spotfire Mods* – це нове середовище розробки, яке дозволяє швидко створювати легкі надбудови, пропонуючи нові можливості інтерактивної візуалізації та інтерфейсу користувача в середовищі аналізу *Spotfire*. Моді виглядають та сприймаються всіма користувачами як вбудовані функції *Spotfire*. Моді працюють у будь-якому середовищі, ними можна легко ділитися між командами та організаціями.

У 2021 році компанія *TIBCO Software* оголосила про укладання угоди щодо придбання нішевого конкурента – *Information Builders*, однак плани інтеграції продуктів та компаній поки не представлені.

До сильних сторін *TIBCO Software* відносять:

- Можливості продукту для розширеної аналітики: *TIBCO Spotfire* пропонує можливість підготовки даних на основі машинного навчання для побудови складних моделей даних. Наскрізний робочий процес виконується в єдиному середовищі проектування для інтерактивної візуалізації та побудови аналітичних панелей моніторингу. Аналітики та фахівці з цивільних даних мають доступ до великої бібліотеки розширених аналітичних функцій з перетягуванням та деякими функціями автоматичного аналізу. Можливості *Statistica* повністю інтегровані зі *Spotfire* разом із існуючим механізмом *TIBCO Enterprise Runtime for R (TERR)* та вбудованим механізмом Python.

- Масштабованість та готовність до роботи на підприємстві: аналітика *TIBCO Spotfire* оптимізована для масштабованого та безпечного розгортання у дуже великих, географічно розподілених організаціях. Платформа *Spotfire* має сучасні можливості автоматизованого адміністрування і така ж сервіс-орієнтована архітектура використовується в хмарі, локально та в гібридних розгортаннях.

- Бачення конвергенції ринку даних та аналітики: зусилля *TIBCO* у галузі гіперконвергентної аналітики зосереджені на використанні сильних сторін своїх продуктів у галузі візуалізації даних, аналізу даних, потокової аналітики та нових модифікацій *Spotfire*, щоб надавати більш точну та індивідуалізовану інформацію в реальному часі. Вигоди реалізуються за допомогою потужних спеціалізованих програм вертикальної аналітики, наприклад, у фармацевтичній та енергетичній галузях.

Застереженнями щодо *TIBCO Software* є:

- Обмежена динаміка ринку: *TIBCO* має меншу динаміку, ніж багато конкурентів на цьому ринку. Продукт *Spotfire* був одним з перших революціонерів у традиційному секторі бізнес-аналітики, поряд з продуктами *Qlik* та *Tableau*, але тепер на нього припадає лише невелика частина попиту.

- Присутність на ринку: *TIBCO* відносно мало сприймається як значний гравець на сучасному ринку платформ АВІ. На думку *Gartner*, за межами певних областей (особливо нафти, газу та фармацевтики) *Spotfire* рідко є стандартною платформою для організацій. Це означає, що існує менша спільнота користувачів і менше доступних для найму досвідчених співробітників, які мають навички розгортання та використання *Spotfire*.

- Передбачувана висока вартість програмного забезпечення. Клієнти TIBCO вважають, що гнучкість ціноутворення та контрактів є проблемою для платформи. Щодо цього вони оцінюють TIBCO нижче середнього.

Пандемія змусила керівників у галузі даних та аналітики (D&A) активізувати роботу з даними та їх аналіз, щоб ефективно реагувати на зміни та невизначеність. Пандемія вплинула та продовжує впливати на кожний аспект діяльності підприємства, включаючи дані та їх аналіз. Невизначеність, з якою зіткнулися бізнес та технологічна галузь, змусила D&A-керівників швидко знаходити інструменти та процеси і впроваджувати їх, орієнтуючись на ключові тенденції та розставляючи пріоритети відповідно до того, які переваги вони надають компанії.

Враховуючи викладене, можна визначити десять D&A-тенденцій на найближче майбутнє [7]:

1. Більш «розумний», відповідальний, масштабований штучний інтелект. Штучний інтелект та машинне навчання є ключовими факторами. Підприємства повинні застосовувати нові методи для створення «розумніших», менш вимогливих до даних, етичних та більш стійких ШІ-рішень. Завдяки більш інтелектуальному, відповідальному, масштабованому ШІ організації зможуть у короткий термін розгортати алгоритми навчання та інтерпретовані системи для підвищення цінності та ефективності бізнесу.

2. Композитні дані та аналітика. Композитні дані та аналітика використовують компоненти різних рішень на базі даних, аналітики та ШІ для швидкого створення гнучких та зручних для користувача інтелектуальних додатків, покликаних допомогти D&A-керівникам встановлювати взаємозв'язки між виявленими інсайтами та діями, які вони мають виконати. Відкриті, контейнеризовані архітектури роблять аналітичні можливості більш композитними. Загальнодоступні або приватні дані переміщуються в хмару, де їх можна скомпонувати, що відкриває можливість гнучкішого створення аналітичних додатків, що розміщуються на хмарних маркетплейсах, а також рішень Low-code і No-code.

3. В основі – фабрика даних. D&A-керівники використовують фабрики даних, щоб допомогти вирішити проблему зростання рівня різноманітності, розподіленості, масштабу та складності активів даних своїх організацій внаслідок розширення цифровізації та «емансипації» споживачів. Фабрика даних застосовує аналітику для постійного моніторингу конвеєрів даних: використовує безперервний аналіз активів даних для підтримки розробки, розгортання та використання різноманітних даних, щоб скоротити час на інтеграцію на 30%, розгортання на 30% та технічне обслуговування на 70%».

4. Від великих даних – до малих та широких. Використання історичних даних для моделей машинного навчання та ШІ в умовах пандемії, що справила екстремальний вплив на бізнес, виявилось нерелевантним. D&A-керівники потребують більш різноманітних даних для кращої поінформованості про ситуацію, оскільки прийняття рішень людьми та ШІ стає все більш складним та вимогливим. Тому їм необхідно вибирати такі аналітичні методи, які можуть ефективно використовувати наявні дані, а також надавати більш глибокі інсайти на менших обсягах даних. Підходи з використанням малих та широких даних забезпечують надійну аналітику та ШІ, водночас знижуючи залежність організацій від масивів даних великого обсягу. Використовуючи широкі дані, організації одержують повніше уявлення про ситуацію, або 360-градусний огляд, що дозволяє їм застосовувати аналітику для більш ефективного прийняття рішень.

5. XOps. DataOps, MLOps, ModelOps та PlatformOps, як і інші XOps, необхідні для досягнення ефективності та економії в масштабі за допомогою DevOps та з використанням кращих практик забезпечення надійності, повторного використання та відтворюваності. Це також скорочує дублювання технологій та процесів та забезпечує можливість автоматизації. Проблему підтримки операцій необхідно вирішувати на початковому етапі, а не як другорядне завдання – саме через це зазнає невдачі більшість аналітичних проєктів. Якщо D&A-керівники діятимуть у масштабі з використанням XOps, вони забезпечать відтворюваність, простежуваність, цілісність та інтегрованість засобів аналітики та ШІ [8].

6. Інтелектуальні інженерні рішення. D&A-керівники можуть приймати більш точні, відтворювані, прозорі та відстежувані інженерні рішення у міру того, як процеси прийняття таких рішень стають все більш автоматизованими та досконаліми. Інтелектуальні інженерні рішення застосовуються до низки рішень для бізнес-процесів, а також до комплексних рішень у надзвичайних ситуаціях та їх наслідків.

7. Дані та аналітика як основна бізнес-функція. В даний час D&A перетворюється з другорядної на основну бізнес-функцію. Дані та аналітика стають загальним активом бізнесу, орієнтованим на бізнес-результати.

8. Усе зв'яжуть графи. Графи лежать в основі найсучасніших можливостей обробки даних та аналітики, вони служать для пошуку взаємозв'язків між людьми, розташуваннями, речами та подіями у найрізноманітніших масивах даних. D&A-керівники покладаються на граfi для пошуку швидких відповідей на складні бізнес-проблеми, які вимагають знання контексту та розуміння природи зв'язків та сильних сторін різних сутностей. Gartner прогнозує, що до 2025 р. технології графів будуть використовуватися у 80% інновацій у галузі даних та аналітики (порівняно з 10% у 2021 р.), що сприятиме швидкому прийняттю рішень у рамках усієї організації.

9. Розширення можливостей споживачів. Сьогодні більшість бізнес-користувачів використовують передналаштовані приладові панелі та досліджують дані вручну, але це може призводити до невірних висновків та помилкових рішень та дій. У міру того, як потреби користувачів задовольнятимуться за допомогою автоматизованих, інтерактивних, мобільних та динамічно генерованих інсайтів, що налаштовуються за допомогою таких дашбордів, час роботи з ними скорочуватиметься. Зміщення аналітичної сили на рівень споживача інформації надасть йому можливості, раніше доступні лише аналітикам та фахівцям з даних.

10. Дані та аналітика на периферії. Підтримка даних, аналітики та інших технологій присутня й у периферійних обчислювальних середовищах, наближених до активів фізичного світу, що не належать до сфери діяльності IT-відділів. Gartner прогнозує, що до 2023 р. понад 50% основної відповідальності D&A-керівників складатимуть дані, що створюються, керуються та аналізуються на периферії. D&A-керівники можуть використовувати цю тенденцію для забезпечення більшої гнучкості, швидкості та надійності керування даними. Різноманітність сценаріїв використання викликає інтерес до можливостей Edge в області D&A, починаючи від підтримки аналізу подій у режимі реального часу і до забезпечення автономної поведінки речей.

За результатами аналізу ми дійшли висновку, що головними проблемами розвитку напряму обробки «великих даних» в економічному аналізі в українських умовах є організаційні і фінансові складнощі, нестача кваліфікованих кадрів та відсутність належного досвіду. В Україні поки що не сформувалося експертне співтовариство аналітиків у галузі «великих даних», не з'явилися компетентний замовник та компетентний виконавець. Відсутні фахівці, які однаково добре володіють як галузевою специфікою, так і методикою - підходами, інструментами та методами обробки великих даних. Присутня нестача фахівців, які можуть кваліфіковано та методично обґрунтовано, з використанням бізнес-термінології, а не тільки технічних термінів (як це роблять фахівці таких напрямків, як Data Scientist, Data Analyst та Data Engineer), пояснити керівництву компаній можливості вдосконалення методики економічного аналізу використанням технологій обробки Big Data, здійснити розрахунок бюджету та спланувати етапи реалізації проекту щодо впровадження.

Основним стримуючим фактором у розвитку сфери економічного аналізу Big Data в Україні низка експертів називає невелику кількість кейсів, на які могли б спиратися як замовники, так і інтегратори. У результаті проекти впровадження технологій бізнес-аналізу «великих даних» відрізняються високим ризиком. Дуже часто керівники компаній ставлять у такому разі завдання фактично нездійсненого характеру: «гарантуйте, що впровадження такої технології аналізу Big Data принесе нам економію N гривень». Але таких гарантій у цій галузі дати неможливо, як мінімум, до проведення аналізу накопичених даних, побудови та тестування перших моделей інформаційного рішення, що саме собою вимагає вкладення фінансових та трудових ресурсів. У результаті формується та зберігається область методологічної неготовності компаній та їх співробітників до впровадження технологій Big Data, їх використання для підвищення конкурентоспроможності на ринку та прийняття вигідних управлінських рішень.

Зарубіжний практичний досвід та методологія не дають максимально ефективного результату в наших умовах, тому що не враховують вітчизняні реалії. А національна методологія в цій галузі розвивається поки що досить повільними темпами – за рахунок зусиль окремих компаній, які не бояться експериментувати, вкладати кошти в дослідницькі проекти, у розрахунок на ті вигоди та конкурентні переваги, які може принести застосування методології роботи з «великими даними».

Ще одним істотним бар'єром для розвитку методики застосування технологій аналізу Big Data є відсутність практики накопичення великих даних і низька якість цих даних у вітчизняних компаніях.

Як правило, такі дані стихійно накопичуються компаніями і перебувають у стані, не придатному для аналізу та отримання вигоди (у них є значний відсоток спотворень, недостатня глибина тощо). Організації стикаються з ситуацією, коли потрібно значно розширювати набори даних для економічного аналізу, але для цього немає можливості, оскільки у зв'язку із захистом персональних даних у нашій країні (на відміну від зарубіжної практики) фактично відсутній ринок купівлі/продажу інформації у вигляді бірж даних (Data Exchange). Розвитку процесу накопичення даних та методики аналітичної обробки Big Data могла б сприяти програма державної підтримки відкритих джерел оцифрованих даних, наприклад, доступ до первинних даних Державної служби статистики тощо. Можливо, доцільним у поточних умовах є введення єдиного державного оператора «великих даних», адже в поняття Big Data входять геолокація, біометрія, поведінка споживачів, що не може розглядатися як користувальницька інформація компаній, але в той же час носить приватний характер, а також характер національного надбання, вимагаючи відповідного регулювання та контролю.

Ці фактори значною мірою сприятимуть подальшому зростанню ринку аутсорсингових ВІ послуг для бізнес-аналізу «великих даних» як нового етапу його розвитку. «Вакуум» на кадровому ринку та відсутність необхідних фундаментальних знань вже сьогодні підштовхують все більше компаній до залучення сервіс-провайдерів для забезпечення потреб у галузі бізнес-аналізу Big Data та передачі цих процесів на частковий аутсорсинг. Наведені дані підтверджують той факт, що розвиток методики інтеграції технологій бізнес-інтелекту та «великих даних» в економічний аналіз сучасних організацій відбувається в умовах високих ризиків, вимагаючи теоретико-методологічного та практичного вивчення цієї проблеми.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Митрович С. Рынок «больших данных» и их инструментов: тенденции и перспективы в России // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2018. Т. 9. № 1. С. 74–85. DOI: 10.18184/2079–4665.2018.9.1.74–85.
2. Офіційний сайт Державної служби статистики України. [Електронний ресурс]. – URL: <http://ukrstat.gov.ua/>.
3. Цуканова О.А., Ярская А.А. Сущность и роль ВІ-систем в современной экономике // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент. 2021. № 2. С.79-85. DOI: 10.17586/2310-1172-2021-14-2-79-85.
4. Виганяйло С.М., В'юненко О.Б. Тенденції розвитку інформаційних технологій у бізнес-аналітиці // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського, 2021. - Сер. «Технічні науки». - Т. 32(71). - №1. - Ч.1. - С. 51-55. DOI: 10.32838/2663-5941/2021.1-1/08.
5. Giacomo Corbo, Oliver Fleming, and Nicolas Hohn (2021). It's time for businesses to chart a course for reinforcement learning. McKinsey & Company. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.mckinsey.com/>.
6. James Richardson, Kurt Schlegel, Rita Sallam, Austin Kronz, and Julian Sun (2021). Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. Gartner. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-24ZXJ0MU&ct=210107&st=sb>.
7. Kasey Panetta (2021). Gartner Top 10 Data and Analytics Trends for 2021. Gartner. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-data-and-analytics-trends-for-2021>.
8. Giacomo Corbo, Nicolas Hohn, Kia Javanmardian, and Nayur Khan (2021). Scaling AI like a tech native: The CEO's role. McKinsey & Company. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.mckinsey.com/>.

REFERENCES

1. Mitrovich S. (2018). Ryinok «bolshih danniyh» i ih instrumentov: tendentsii i perspektivy v Rossii [The Market for Big Data and its Tools: Trends and Perspectives in Russia]. MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) [MIR (Modernization. Innovation. Research)]. № 9(1). S.74–85. DOI: 10.18184/2079–4665.2018.9.1.74–85 [in Russian].
2. Ofitsiyniy sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy [Official site of the State Statistics Service of Ukraine]. URL: <http://ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
3. Tsukanova O.A., Yarskaya A.A. (2021). Suschnost i rol BI-sistem v sovremennoy ekonomike [The essence and role of BI systems in the modern economy] // Nauchnyiy zhurnal NIU ITMO. Seriya Ekonomika

i ekologicheskyy menedzhment. [Scientific journal NRU ITMO. Series Economics and environmental management]. 2021. № 2. S.79-85. DOI: 10.17586/2310-1172-2021-14-2-79-85 [in Russian].

4. Vyhaniailo S.M., Viunenko O.B. (2021). Tendentsii rozvytku informatsiinykh tekhnolohii u biznes-analitsi [Trends in information technology development in business analytics] // Vcheni zapysky TNU imeni V. I. Vernadskoho. - Ser. «Tekhnichni nauky».[Scientific notes of TNU named after V.I. Vernadsky. - Series «Technical Sciences»]. - T. 32(71). - №1. - Ch.1. - S. 51-55. DOI: 10.32838/2663-5941/2021.1-1/08 [in Ukrainian].

5. Giacomo Corbo, Oliver Fleming, and Nicolas Hohn (2021). It's time for businesses to chart a course for reinforcement learning. McKinsey & Company. URL: <https://www.mckinsey.com/>.

6. James Richardson, Kurt Schlegel, Rita Sallam, Austin Kronz, and Julian Sun (2021). Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. Gartner. URL: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-24ZXJ0MU&ct=210107&st=sb>.

7. Kasey Panetta (2021). Gartner Top 10 Data and Analytics Trends for 2021. Gartner. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-data-and-analytics-trends-for-2021>.

8. Giacomo Corbo, Nicolas Hohn, Kia Javanmardian, and Nayur Khan (2021). Scaling AI like a tech native: The CEO's role. McKinsey & Company. URL: <https://www.mckinsey.com/>.

РЕФЕРАТ

Червякова Т.І. Тенденції використання «великих даних» в бізнес-аналітиці підприємств в Україні / Т.І. Червякова, В.В. Червякова // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науковий журнал. – К.: НТУ, 2022. – Вип. 1 (51).

Стаття присвячена дослідженню поточного стану проведення підприємствами аналізу «великих даних» та ключових тенденцій в сфері бізнес-аналітики.

Об'єкт дослідження – використання «великих даних» в економічному аналізі.

Мета роботи – дослідити поточний стан проведення підприємствами аналізу «великих даних» та тенденції в сфері бізнес-аналітики.

Методи дослідження – аналіз, синтез, узагальнення, систематизація, графічні.

У статті досліджено статистику щодо проведення аналізу «великих даних» вітчизняними підприємствами за джерелами «великих даних», за методами та способами проведення аналізу, за видами економічної діяльності та за кількістю працівників. Наведено огляд ринку платформ аналітики та бізнес-аналітики для роботи з «великими даними», проаналізовано їх можливості, переваги та недоліки. Визначено тенденції в сфері даних та аналітики на найближчий час. Встановлено, що головними проблемами розвитку напряму обробки «великих даних» в економічному аналізі в Україні є організаційні і фінансові труднощі, нестача кваліфікованого персоналу та відсутність належного досвіду. Істотним бар'єром для застосування інструментарію бізнес-аналітики є відсутність практики накопичення «великих даних» і низька якість цих даних у вітчизняних компаніях. Ці фактори значною мірою сприятимуть подальшому зростанню ринку аутсорсингових послуг з бізнес-аналізу «великих даних». Доцільним у поточних умовах є введення єдиного державного оператора «великих даних», адже до них належать персональні дані громадян, що вимагає відповідного регулювання та контролю.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: БІЗНЕС-АНАЛІТИКА, ВЕЛИКІ ДАНІ, ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ, ПЛАТФОРМИ АНАЛІТИКИ ТА БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, РОЗШИРЕНА АНАЛІТИКА, ХМАРНА АНАЛІТИКА.

ABSTRACT

Chervyakova T.I., Chervyakova V.V. Trends in the use of «big data» in business analytics of enterprises in Ukraine. Visnyk National Transport University. Series «Technical Sciences». Scientific journal. – Kyiv: National Transport University, 2022. – Issue 1 (51).

The article is devoted to the study of the current state of «big data» analysis by enterprises and key trends in the field of business intelligence.

Object of study – the use of «big data» in economic analysis.

Purpose – to investigate the current state of «big data» analysis by enterprises and trends in the field of business intelligence.

Methods of research – analysis, synthesis, generalization, systematization, graphic.

The article examines statistics of the domestic enterprises' analysis of «big data» by sources of «big data» and by methods and techniques of analysis with a breakdown by type of economic activity and number

of employees. There is given an overview of the market of analytics and business intelligence platforms to work with «big data», their opportunities, advantages and disadvantages are analyzed. Key trends in the field of data and analytics for the near future are identified. It is established that the main problems in the development of the direction of «big data» processing in economic analysis in Ukraine are organizational and financial difficulties, lack of qualified personnel and lack of proper experience. A significant barrier to the use of business intelligence tools is the lack of practice of accumulating «big data» and the low quality of these data in domestic companies. These factors will significantly contribute to the further growth of the market of outsourcing services for business analysis of «big data». In the current conditions, it is expedient to introduce a single state operator of «big data», as they include personal data of citizens, which requires appropriate regulation and control.

KEYWORDS: BUSINESS ANALYTICS, BIG DATA, ECONOMIC ANALYSIS, PLATFORMS OF ANALYTICS AND BUSINESS ANALYSIS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, MACHINE LEARNING, AUGMENTED ANALYTICS, CLOUD ANALYTICS.

АВТОРИ

Червякова Тетяна Іванівна, Національний транспортний університет, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційної безпеки, <https://orcid.org/0000-0002-3672-9173>, e-mail: cherti2015@gmail.com, тел.: +380674450896.

Червякова Валентина Володимирівна, кандидат економічних наук, Національний транспортний університет, доцент кафедри економіки, <https://orcid.org/0000-0003-3568-3836>, e-mail: ChervyakovaV@bigmir.net, тел.: +380679571074.

AUTHORS

Cherviakova Tatiana I., National Transport University, Ph.D., Associate Professor, Department of informational-analytical activity and information security, <https://orcid.org/0000-0002-3672-9173>, e-mail: cherti2015@gmail.com, tel.: +380674450896.+

Cherviakova Valentina V., National Transport University, Ph.D., Associate Professor, Department of Economics, <https://orcid.org/0000-0003-3568-3836>, e-mail: ChervyakovaV@bigmir.net, tel.: +380679571074.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Воркут Т.А., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри транспортного права та логістики Національного транспортного університету, м. Київ, Україна.

Бондаренко Є.В., доктор економічних наук, професор, Президент академії інвестицій в науку і будівництво України, м. Київ, Україна.

REVIEWERS:

Vorkut T.A., PhD, Professor, Head of Department of Logistics and Transport Law, National Transport University, Kyiv, Ukraine.

Bondarenko E.V., PhD, Professor, President of the Academy of investment in science and construction of Ukraine, Kyiv, Ukraine.