

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

*Гарах Ольга
Науковий керівник – доц. Карабін Оксана*

ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ BIG DATA У СИСТЕМАХ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ

Технології візуалізації Big Data є складником сучасних систем бізнес-аналітики та забезпечують трансформацію складних, багатовимірних і динамічних масивів даних у структуровані, наочні та інтерпретовані форми. Застосування технологій візуалізації Big Data привносить передумови для зростання аналітичної діяльності, зокрема професійному розумінню внутрішніх і зовнішніх процесів бізнес-аналітики, а також виявленні прихованих структур, кореляційних залежностей, часових трендів і статистичних аномалій. Водночас застосування технологій візуалізації Big Data підвищує ефективність аналітичної діяльності завдяки скороченню часу інтерпретації інформації та забезпеченню багаторівневого представлення даних [1, с.123–125]. Незаперечним, є те, що системи бізнес-аналітики інтегрують широкий спектр інструментальних засобів візуалізації Big Data, які охоплюють хмарні платформи, аналітичні сервіси та програмні рішення з відкритим кодом, формуючи єдине технологічне середовище для обробки та представлення великих обсягів даних.

Використання хмарних технологій забезпечує еластичний доступ до обчислювальних ресурсів у реальному часі, який є ключовим фактором для ефективної обробки поточкових і надвеликих масивів інформації. Наприклад, платформи на кшталт Google BigQuery або Amazon Web Services забезпечують обробку петабайтних масивів даних із подальшою їх візуалізацією через інтегровані BI-системи.

Аналітичні сервіси, своєю чергою, надають можливість створення інтерактивних візуалізацій, багатовимірних дашбордів та адаптивних звітів, які можуть налаштовуватися відповідно до конкретних бізнес-завдань і потреб різних категорій користувачів. Так, аналітичні сервіси, такі як Power BI та Tableau, використовують для побудови інтерактивних інформаційних панелей, багатовимірних моделей даних та автоматизованих звітів, що адаптуються до ролей користувачів і рівнів управління.

Водночас програмні рішення з відкритим кодом забезпечують належну гнучкість і масштабованість аналітичних систем, оскільки дозволяють інтегрувати різномірні джерела даних та адаптувати інструменти обробки й візуалізації відповідно до специфіки організаційного середовища. Так, відкриті програмні рішення, зокрема екосистеми на базі Python (Matplotlib, Plotly, Seaborn) або R (ggplot2), забезпечують високий рівень гнучкості та можливість глибокої кастомізації аналітичних моделей. Їх застосування особливо ефективне у

наукових дослідженнях та інженерній аналітиці, де необхідне поєднання статистичного моделювання з візуальним представленням результатів.

Зауважимо, що інтеграція сучасних інструментів візуалізації у бізнес-аналітичні системи дозволяє підвищити прозорість бізнес-процесів, удосконалити комунікацію та рівень обґрунтованості стратегічних і тактичних рішень [3]. Також інструменти для візуалізації Big Data, забезпечують високу продуктивність, масштабованість та інтеграцію з джерелами даних. Утім ефективність використання таких систем значною мірою залежить від якості візуального представлення інформації. Зазначимо, що функціональні можливості сучасних платформ візуалізації Big Data охоплюють високу продуктивність обробки даних, горизонтальну та вертикальну масштабованість, багатоканальну інтеграцію та підтримку гетерогенних джерел інформації. Якість візуального представлення безпосередньо впливає на достовірність інтерпретації результатів [4, с.112]. Наприклад, некоректно підібрані типи графіків можуть спотворити кореляційні залежності, тоді як використання багатовимірних діаграм розсіювання забезпечує точніше відображення взаємозв'язків між змінними.

Відзначимо, що сучасний етап розвитку технологій візуалізації Big Data характеризується активним впровадженням інтелектуальних систем, що базуються на методах машинного та глибинного навчання [2, с. 79–82]. Такі системи здатні автоматично підбирати оптимальні типи візуалізації залежно від структури даних і аналітичного завдання. Наприклад, системи автоматизованої аналітики можуть самостійно визначати, чи доцільно застосовувати гістограми для розподілу даних або графі для аналізу мережових зв'язків у соціальних структурах.

Технології візуалізації Big Data забезпечують перетворення складних, багатовимірних та динамічних масивів інформації у структуровані, інтерпретовані та візуально доступні форми представлення. Завдяки застосуванню методів графічного моделювання даних, багаторівневих діаграм та інтерактивних інформаційних панелей підвищується здатність аналітичних систем до виявлення прихованих закономірностей, кореляційних залежностей, трендів розвитку та аномальних відхилень у великих наборах даних. Використання подібних підходів сприяє підвищенню точності аналітичних висновків і скороченню часу інтерпретації інформації в управлінських процесах.

Доцільно зазначити, що завдяки застосуванню методів графічного моделювання даних, багатовимірної візуалізації, багаторівневих діаграм, теплових карт, мережових графів та інтерактивних інформаційних панелей (dashboards) істотно розширюються можливості дослідників і аналітиків щодо інтерпретації великих масивів даних. Зокрема, такі підходи підвищують здатність аналітичних систем до виявлення прихованих закономірностей, кореляційних та причинно-наслідкових залежностей, часових і просторових трендів розвитку, а також аномальних відхилень і нетипових патернів поведінки об'єктів аналізу. Окрему роль відіграють інтерактивні механізми візуалізації, що дозволяють здійснювати деталізацію даних

(drill-down), багатовимірну фільтрацію та динамічне масштабування інформації в режимі онлайн. Використання подібних технологічних підходів сприяє суттєвому підвищенню точності та обґрунтованості аналітичних висновків, мінімізації ризику помилкової інтерпретації даних, а також скороченню часу, необхідного для обробки та осмислення інформації в управлінських процесах.

У цьому контексті зазначимо, що інтеграція інструментів візуалізації у бізнес-аналітичні процеси сприяє суттєвому підвищенню прозорості управлінських рішень, удосконаленню координації між функціональними підрозділами та формуванню єдиного інформаційного простору організації. Візуальне представлення даних знижує когнітивне навантаження на користувачів, прискорює процеси виявлення ключових показників ефективності та забезпечує більш точну і своєчасну оцінку стану бізнес-процесів у коротко- та довгостроковій перспективі. У практичному вимірі такий підхід дозволяє покращити якість управлінських рішень, оптимізувати ресурси та знизити операційні ризики.

Таким чином, використання технологій візуалізації Big Data виступає важливим чинником цифрової трансформації економіки, оскільки забезпечує формування гнучких, адаптивних та інтелектуально керованих організаційних структур, спроможних ефективно діяти за умов змінного ринкового середовища та зростання обсягів інформаційних потоків. Інтеграція сучасних підходів до візуального аналізу даних сприяє підвищенню якості управлінських рішень, оптимізації бізнес-процесів та скороченню часу реагування на зміни зовнішніх і внутрішніх факторів впливу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Vasilenko K. K., Takhautdinov A. R., Danilkevich M. A. Application of Data Visualization Methods as a Business Analytics Tool. *Economy and Business: Theory and Practice*, 2023. P. 120–128.
2. Karabin O., Bielova V., Hladun T., Makarenko L., & Bozhkov A. The role of digital technologies in increasing the involvement of students in the educational process. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 2024. Vol. 21. P. 77–89.
3. Key Trends in Data and Analytics (D&A). URL: https://www.gartner.com/en/data-analytics/topics/data-trends?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 12.03.2026).
4. Wilke C. O. *Fundamentals of Data Visualization: A Primer on Making Informative and Compelling Figures*. Sebastopol: O'Reilly Media, 2019. 390 p.