

Список використаних джерел:

1. How Multinational Corporations Use Information Technology to Manage Global Operations Jonathan W. Whitaker, Peter Ekman, Steven M. Thompson - <https://core.ac.uk/download/232793779.pdf>
2. Information Technology and the Internationalization of the Firm Michael J. Mol, Otto R. Koppius - https://www.researchgate.net/publication/220500449_Information_Technology_and_the_Internationalization_of_the_Firm
3. The “Third Hand”: IT-Enabled Competitive Advantage in Turbulence Through Improvisational Capabilities Paul Pavlou, Omar A. El Sawy - https://www.researchgate.net/publication/259502696_The_Third_Hand_IT-Enabled_Competitive_Advantage_in_Turbulence_Through_Improvisational_Capabilities
4. Five Benefits And Three Challenges Technology Can Bring To Global Companies - <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinessdevelopmentcouncil/2019/06/07/five-benefits-and-three-challenges-technology-can-bring-to-global-companies/?sh=151f387f6f64>
5. Особливості інформаційних систем для транснаціональних корпорацій. Організаційна побудова ТНК. Вимоги до проектування і впровадження ІС для ТНК. - <http://um.co.ua/13/13-8/13-86161.html>

Кузьміна О.В.,

кандидат економічних наук

доцент кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки,

Національний авіаційний університет

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ЯК ПОТУЖНИЙ ІНСТРУМЕНТ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

В роботі розкрито особливості сучасного інструментарію візуалізації великих даних, досліджено типи візуалізації, окреслено основні напрямки використання інструментів візуалізації великих даних.

Глобальне накопичення дослідних даних є невід’ємною складовою сучасного інформаційного суспільства. В процесі інтенсифікації операцій з інформацією сформувалися великі бази даних, які продовжують оновлюватися кожену секунду за рахунок подальшого впровадження інновацій та розвитку інформаційних технологій, поширення процесів цифровізації та глобалізації, поглиблення досліджень в різних предметних сферах. Основними джерелами великих даних стала інформація з просторів Інтернету, показання різних пристроїв та корпоративні відомості [1]. В свою чергу результати опрацювання великих обсягів даних забезпечують досить високий рівень надійності в прогнозуванні майбутньої поведінки досліджуваного об’єкту, підвищують якість отриманих розрахунків та швидкість їх отримання, розширюють коло вирішуваних завдань, забезпечують правдивість та точність розрахунків.

Сучасний інструментарій аналізу відомостей складається з різних технологій, кожна з яких вирішує певне коло різносторонніх завдань з можливістю одночасної обробки інформації різного формалізованого типу. Серед існуючих технік найбільше поширення отримали: crowdsourcing, data mining, machine learning, signal processing, змішання й інтеграція, unsupervised learning, візуалізація. З урахуванням специфіки інтерпретації та сприйняття інформації людиною і постійних якісних змін в сфері інформаційних технологій особливої уваги заслуговує метод презентації результатів аналізу великих даних – візуалізація, основним завданням якої є представлення інформації кінцевому споживачу в компактному і зручному для сприйняття та аналізу вигляді.

Презентація даних полягає в представленні результатів аналізу великих даних в графічній формі будь-якого прояву (статичному або динамічному). Статичні форми являють собою діаграми, рисунки, схеми, графіки, спектрограми, таблиці, системи координат, карти тощо. До динамічних відносяться графічні об'єкти з анімаційними ефектами. Вдосконалення технологій візуалізації триває й досі, на даний час серед нових методів можна відмітити хмарні технології (хмара тегів), кластерограму, просторовий та історичний потік [2].

Виокремлюють декілька типів візуалізації великих даних:

звичайна (або візуалізація даних) – представляє аналітичні дані у вигляді схем: кругові діаграми, лінійні діаграми, точкові графіки, гістограми, спектрограми, таблиці;

посилена візуалізація – різновидами посиленої візуалізації є карти, полярні графіки, тимчасова лінія, графік з паралельними осями, діаграма Ейлера. Такі форми посилюють сприйняття представленої інформації та сприяють подальшому її аналізу;

концептуальна – характерними формами є концептуальні карти, діаграми Ганта, графи, за допомогою яких розробляються складні концепції, ідеї та плани;

стратегічна – візуалізація даних про різні сторони діяльності об'єкту дослідження за допомогою діаграми продуктивності, діаграми життєвого циклу, графіків структур об'єкту дослідження ;

метафорична – представлення інформації в графічній формі (піраміди, дерева, мапи даних) за допомогою метафор;

комбінована візуалізація – є поєднанням (накладанням) кількох складних графічних форм в єдину схему [3], [4].

Вибір типу та методу візуалізації визначається її задачами, що може виявитися досить складним завданням. На допомогу можуть бути використані бібліотеки візуалізацій, зокрема, the Data Visualisation Catalogue (datavizcatalogue.com), Flare (flare.prefuse.org), D3.js ([mbostock.github.com/d3](https://github.com/d3)), Prefuse (prefuse.org). Для спрощення процедури вибору в [5] запропоновано принципи компонування засобів візуалізації інформації: лаконічність; узагальнення та уніфікація; акцентування на основних змістовних елементах; незалежність; структурність; поетапність; використання звичних

співвідношень та шаблонів. А в [6] сформульовано вимоги до інформації, що піддається візуалізації, а саме:

- великі обсяги даних піддаються логічному впорядкуванню на носіях з невеликою розмірністю;

- спрощення з метою подальшого порівняння різноманітних фрагментів даних;

 - багаторівнева деталізація даних;

 - зведення у систему;

 - зручне зчитування інформації.

Технології візуалізації великих даних підлягають класифікації. Так в [7] на основі аналізу досліджень з проблематики візуалізації даних проведена класифікація, за якою виділено дев'ять критеріїв: тривалість даних у часі; масштаб аналізованого явища; обрана система координат; вид зображення; формат відображення; прийом опрацювання даних, що передуює візуалізації; тип даних; ступінь віртуалізації; ініціативність споживача.

Слід сказати, що успішна візуалізація даних залежить від правильного її виконання, вірного вибору даних, обраного способу їх представлення, системи мір та координатної площини, вибраного способу перетворення даних.

Реалізація візуалізації великих даних в сучасному бізнес-середовищі неможлива без потужних прикладних пакетів. На даний час розроблено велику кількість прикладних програм, які дозволяють представити дані в різних форматах: порівняння, розподіл, композиції, відношення. Серед програм найбільш поширеними є Visual Querying, Storyboarding, Geospatial Integration, Autocharting and Animations. Вибір тієї чи іншої прикладної програми залежить від задач візуалізації та обраної форми, наприклад:

- бульбашкова діаграма (з метою порівняння і показ взаємозв'язків між категоріями, аналіз моделей та кореляцій) – AnyChart, Google Charts, Google Docs, Online Chart Tool, Python Graph Gallery, Visage та інші;

- поточковий графік (з метою виявлення напрямів та моделей в динаміці широкому інтервалі понять) – D3.js, Infogram, JSFiddle, plotDB, Stream graph generator та інші;

- паралельні діаграми (з метою відображення співвідношення потоку та пропорцій) – AnyChart, EagerEyes, ParallelSets Jason Davies, Sankey MATIC;

- спіраль часових рядів (з метою показу тенденцій у певні часові проміжки) – Arpit Narechania's Block;

- поясна діаграма (з метою відображення ієрархій категорій, тощо) – AculocityAnyChart, D3.js, JavaScript InfoVis Toolkit, RAWGraphs.

Крім того, більшість інформаційно-аналітичних систем вже мають вбудовані інструменти візуалізації даних, наприклад:

- app.rawgraphs.io – онлайн-сервіс для візуалізації даних з можливістю побудови специфічних діаграм;

- quartz.github.io/Chartbuilder/ – зрозумілий інструмент візуалізації, за допомогою якого будують XY графіки;

tableau.com – програма для створення інтерактивних поєднаних представлень без потреби в програмуванні чи зображенні рисунків;

quadrigram.com – сервіс побудови інтерактивних сторінок.

Отже, сучасний інструментарій візуалізації великих даних є доволі багатогранним, з широкими можливостями, що покривають поточні потреби у представленні масивних даних. Головними характеристиками засобів візуалізації є швидкість та якість представлення, легкість побудови графічних відображень, можливість подальшого аналізу представленої інформації. Висока якість візуалізації даних з використанням сучасного інструментарію сприяє подальшому поширенню та зростанню їх ролі в бізнес-аналітиці.

Список використаних джерел:

1. Технології Big Data: ключові характеристики, особливості та переваги. URL: <https://aiconference.com.ua/uk/news/tehnologii-big-data-klyuchevie-harakteristiki-osobennosti-i-preimushchestva-97883>.
2. Верес О.М., Оливко Р.М. Класифікація методів аналізу великих даних. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2018/jun/13005/ilovepdfcom-84-92.pdf>.
3. Тютюнник А.В. Технології візуалізації у світових дослідженнях. URL: https://www.researchgate.net/publication/346580104_TEHNOLOGII_VIZUALIZACII_U_SVITOVIH_DOSLIDZENNAH/link/5fc88d5da6fdcc697bd7a677/download.
4. Eppler, M., & Lengler, R. (2007). Towards a periodic table of visualization methods. *Proceeding GVE '07 Proceedings of the IASTED International Conference on Graphics and Visualization in Engineering*, 83-88. October 17, 2020. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/1712936.1712954>.
5. Edward R. Tufte. *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire, Connecticut: Graphics Press, 2001. 200 p.
6. Гладун О. Візуалізація інформації: інфографіка. *Вісник ХДАДМ*. 2012. № 4. С. 11-14.
7. Григорович А.Г., Григорович Б.А. Технології візуалізації даних. URL: <https://www.academia.edu/>.