



МАТЕРІАЛИ ВОРКШОПУ АСПІРАНТІВ

Тема № 0122U201321 «Сучасні напрямки розвитку інформаційних технологій у прикладних дослідженнях».

Етап 2 - «Розробка концепції та методів удосконалення роботи організації з урахуванням сучасних напрямків розвитку ІТ та наявних ресурсів та ризиків»

*Михайло Бабійчук, аспірант
керівник: д.е.н., доцент Наталія Полукетова,*

*Кафедра інформаційних технологій
Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій
Запоріжжя, Україна*

АНАЛІЗ СЛАБКИХ СИГНАЛІВ: ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ

Анотація. Збільшення обсягу даних, з якими працюють організації, потребує вдосконалення процесів ідентифікації майбутніх сигналів, таких як події, тенденції та їх взаємозв'язки, шляхом аналізу інформації. Стаття розглядає поняття слабких сигналів як індикаторів майбутніх змін, які складно виявити на початкових етапах, але з часом вони можуть стати ключовими тенденціями, що впливатимуть на стратегії організацій. Обговорюються методи виявлення слабких сигналів, включаючи семіотичну модель Хілтунена, яка розглядає сигнали у трьох вимірах: «проблема», «сигнал» і «інтерпретація». Роль інформаційних технологій у бізнес-аналітиці відзначається як критична для прогнозування майбутніх тенденцій. Аналізуються існуючі підходи до виявлення слабких сигналів, що використовують як якісні, так і кількісні методи, з акцентом на сучасні техніки обробки тексту та аналізу мережі ключових слів. Виявлено, що існує значний потенціал для покращення методологій і теоретичних основ виявлення слабких сигналів, що дозволить ефективніше сканувати середовище та прогнозувати майбутні зміни.

Ключові слова: СЛАБКІ СИГНАЛИ, МОДЕЛЬ ХІЛТЕУНЕНА, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Кількість даних, якими керує будь-яка організація, значно збільшується з кожним днем, тому процес сканування середовища вимагає ідентифікації майбутніх сигналів у формі подій, тенденцій та їхніх взаємозв'язків шляхом аналізу інформації [1].

Слабкий сигнал – це тип майбутнього сигналу, який можна визначити як свідчення виникнення змін у безперервному процесі дослідження конкретного середовища [2]. Слабкі сигнали – це події, які є надто новими, щоб оцінити їхній майбутній вплив і правильно на них реагувати [3].

Слабкий сигнал важко розпізнати на даний момент, але з часом він стане важливою тенденцією. Якщо один із таких сигналів розвинеться до точки, коли він стане релевантним або сильним сигналом, він буде підкріплювати або перешкоджати стратегії організації.

Хоча термін «слабкі сигнали» стає популярним у наукових дослідженнях, існують і інші синоніми, такі як «наслідки змін», «сигнали стратегії» та «сигнали раннього попередження». Семіотична модель майбутнього сигналу Хілтунена [4], яка дотримується тієї ж структури, що й семіотична модель сигналу Пірса [5], стала стандартом для визначення вимірів майбутніх сигналів і розуміння процесу їхньої ампліфікації (підсилення або збільшення видимості та значущості).

Модель Хілтунена визначає три різні виміри для майбутніх сигналів: «проблема», «сигнал» і «інтерпретація». Сигнал визначається як «реальна видимість сигналу», проблема визначається як «різноманітність подій», а інтерпретація визначається як «значення, яке

отримувач надає сигналу».

Інформаційні технології завдяки своїй ролі в бізнес-аналітиці стали актуальними у виявленні сигналів майбутнього. Бізнес-аналітика – це знання, застосовані до збереженої інформації, для її інтерпретації, прогнозування та відповідних дій щодо зовнішнього світу [6]. При цьому, є три такі взаємопов'язані концепції: бізнес-аналітика як дисципліна, видобуток даних як процедура та виявлення слабких сигналів майбутнього як ціль.

Традиційно виявлення майбутніх сигналів було діяльністю, яку виконували досвідчені експерти. Наразі кількість доступної інформації значно збільшилася, і експерти не можуть ефективно сканувати середовища на глибокому рівні. Крім того, завдяки вдосконаленню апаратних технологій стало можливим обробляти величезну кількість даних за короткий час.

Доступні дослідження про слабкі сигнали використовують конкретні типи джерел, які скануються регулярно. Більшість із них є якісними або несистематичними аналізами, заснованими на певній моделі для конкретних середовищ. Декілька прикладів – це ідентифікація сигналів майбутнього, пов'язаних із тероризмом або атаками на масовий транспорт; розпізнавання людської активності на основі датчиків, прогнозування механічних несправностей за допомогою датчиків вібрації, або глибокий аналіз для прогнозування наявності паркувальних місць. Інші приклади – це вплив максимізації в соціальних мережах, модель для аналізу того, якими були б школи, якби вони були новим винаходом, або глибокий аналіз щодо прогнозування звинувачень у кримінальних справах.

Деякі дослідження використовують думку експертів та зацікавлених сторін як вхідні дані для виявлення слабких сигналів. Серед цих вхідних даних – почуття відомих критиків або поведінка клієнтів [7]. Інші роботи наголошують на використанні структурованих даних, які або є у власності організації, або доступні через веб, як, наприклад, методологія для виявлення слабких сигналів для стратегічного прогнозування [8]

Нові дослідження пропонують використання технік видобування тексту з онлайн-джерел, таких як веб-новин. Це також одні з перших дослідницьких пропозицій, які здійснюють кількісний аналіз, зосереджений на вимірюванні важливості видимості подій.

Крім того, доступне дослідження, яке використовує аналіз мережі ключових слів та мінімальне остовне дерево (MST), що дає новий погляд на виявлення майбутніх тенденцій, аналізуючи зміни в мережі слів [9], та дослідження на основі технік видобування тексту для розробки міждисциплінарних групових обговорень і створення енергетичних політик і технологій.

Ще одне доступне дослідження створює модель для оцінки того, чи може вільний текст, виражений природною мовою, служити для прогнозування вибору дій в економічному контексті, змодельованому як гра [10]. У цьому дослідженні класифікатор реалізовано в моделі, яка враховує атрибути особистості, але може бути використаний лише для конкретної теми та використовує лише заздалегідь визначені ключові слова.

Теоретичні основи та методології для виявлення слабких сигналів розвиваються як наукові напрямки, і є значний простір для вдосконалення. В інших застосуваннях, окрім виявлення майбутніх сигналів, видобування тексту включає інструменти обробки природної мови [11]. Оскільки використання видобування багатослівних виразів наразі забезпечує хорошу продуктивність в інших галузях, можна очікувати кращих результатів у галузі майбутніх сигналів.

Процес виявлення слабких сигналів є складним, оскільки існує безліч джерел, де вони можуть бути замасковані. Будь-яка система, впроваджена для цієї задачі, повинна бути максимально оптимізована як апаратно, так і програмно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] C. W. Choo and E. Auster, "Environmental scanning: Acquisition and use of information by managers," *Annu. Rev. Inf. Sci. Technol.*, vol. 28, pp. 279–314, 1993.
- [2] H. I. Ansoff, "Managing Strategic Surprise by Response to Weak Signals," *Calif. Manag. Rev.*, vol. 18, pp. 21–33, 1975.
- [3] A. Cooper, C. Voigt, E. Unterfrauner, M. Kravcik, J. Pawlowski, and H. Pirkkalainen, *Report on Weak Signals Collection*, TELMAP, European Commission Seventh Framework Project (IST-257822), 2011. [Online]. Available: <https://cordis.europa.eu/docs/projects/cnect/2/257822/080/deliverables/001-D41Weaksignalscollectionfinal.doc>
- [4] E. Hiltunen, "The future sign and its three dimensions," *Futures*, vol. 40, pp. 247–260, 2007.
- [5] C. S. Peirce, "Some Consequences of Four Incapacities," *J. Specul. Philos.*, vol. 2, pp. 140–157, 1868.
- [6] M. A. Fischler and O. Firschein, *Intelligence: The Eye, the Brain and the Computer*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 1987, p. 221.
- [7] B. L. Van Veen, R. Ortt, and P. Badke-Schaub, "Compensating for perceptual filters in weak signal assessments," *Futures*, vol. 108, pp. 1–11, 2019.
- [8] D. Thorleuchter and D. Van den Poel, "Idea mining for web-based weak signal detection," *Futures*, vol. 66, pp. 25–34, 2015.
- [9] J. H. Suh, "Generating Future-Oriented Energy Policies and Technologies from the Multidisciplinary Group Discussions by Text-Mining-Based Identification of Topics and Experts," *Sustainability*, vol. 10, p. 3709, 2018.
- [10] O. Ben-Porat, S. Hirsch, L. Kuchy, G. Elad, R. Reichart, and M. Tennenholtz, "Predicting Strategic Behavior from Free Text," *J. Artif. Intell. Res.*, vol. 68, pp. 413–445, 2020.
- [11] L. Fink, N. Yogev, and A. Even, "Business intelligence and organizational learning: An empirical investigation of value creation processes," *Inf. Manag.*, vol. 54, pp. 38–56, 2017.

WEAK SIGNAL ANALYSIS: A REVIEW OF CURRENT APPROACHES

*Mykhailo Babijchuk, PhD student
research advisor: prof Natalia Poluektova,*

*Department of Information Technologies
Zaporizhzhia Institute of Economics and Information Technologies
Zaporizhzhia, Ukraine*

Abstract. The increase in the volume of data with which organizations work requires improving the processes of identifying future signals, such as events, trends and their relationships, through information analysis. The article considers the concept of weak signals as indicators of future changes that are difficult to detect at the initial stages, but over time they can become key trends that will influence the strategies of organizations. Methods for detecting weak signals are discussed, including Hiltunen's semiotic model, which considers signals in three dimensions: "problem", "signal" and "interpretation". The role of information technology in business analytics is noted as critical for forecasting future trends. Existing approaches to detecting weak signals using both qualitative and quantitative methods are analyzed, with an emphasis on modern techniques of text processing and keyword network analysis. It has been found that there is considerable potential to improve the methodologies and theoretical frameworks for detecting weak signals, which will enable us to more efficiently scan the environment and predict future changes.

Keywords: *WEAK SIGNALS, HILTUNEN MODEL, INFORMATION TECHNOLOGIES*