

ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО БІЗНЕСУ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СТРАТЕГІЧНИХ НАБОРІВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОЖЛИВОСТЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

DETERMINATION OF A PROMISING BUSINESS AND MODELING OF THE OPTIMUM STRATEGIC SETS FOR THE ENTERPRISES THROUGH MORPHOLOGICAL ANALYSIS USING THE CAPABILITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Прийняття рішень в умовах невизначеності сьогодні стало справжнім викликом для більшості підприємницьких організацій. Відтак перманентний аналіз усіх можливих та відбір найбільш вірогідних сценаріїв розвитку бізнес-середовища та бізнесу підприємства на основі великих масивів даних про зовнішнє та внутрішнє середовище підприємства і процеси, які там відбуваються, стає необхідним для обґрунтування ефективних управлінських рішень менеджерами підприємницьких організацій та окремих бізнес-проектів. Аналіз можливих ситуацій розвитку подій, так званих «Що, якщо», створює за допомогою штучного інтелекту (ШІ) змодельоване середовище, де можна випробувати різні зміни щодо умов (можливостей і загроз, переваг і недоліків) бізнесу та побачити їхній вплив і, відповідно, прийняти оптимальні можливі управлінські стратегічні і тактичні рішення для забезпечення успіху підприємницької організації в її бізнес-діяльності. В статті нами пропонується архітектоніка моделі застосування концепту штучного інтелекту (ШІ) та штучних нейронних мереж (ШНМ) для створення бізнес-організації керованої даними, зокрема в питаннях вибору перспективного бізнесу та вироблення стратегії свого розвитку в сучасних динамічних умовах. Для виконання цього завдання в межах ШНМ пропонується застосовувати методику морфологічного аналізу Фріца Цвіккі, суть якого полягає в структуруванні та дослідженні загального набору зв'язків, що містяться в багатовимірних, нечітко визначених, проблемних комплексах. В контексті розвитку ІТ, насамперед таких як ШНМ, «Біг Дата» («Big Data»), та «Дейта майнінг» («Data mining»), цей метод як ніколи стає актуальним та отримав нове дихання зокрема в питаннях вибору перспективних з точки зору забезпечення майбутньої прибутковості напрямів бізнесу та вироблення стратегій для їх розвитку та забезпечення конкурентоспроможності. Застосування комп'ютерного морфологічного аналізу для структурування таких складних питань як вибір перспективного в майбутньому бізнесу та генерація стратегічних альтернатив для цього бізнесу на основі даних значно покращує, підносить на вищий рівень планування, розробку сценаріїв і стратегій розвитку підприємства. Алгоритми штучного інтелекту та машинного навчання можуть бути ефективно застосовні в рамках застосування морфологічного аналізу для того, щоб аналізувати великі обсяги даних, які вбудовані в кожне рішення, взаємодію та процес на підприємстві, у режимі реального часу, і, таким чином, виявляти закономірності, які були б неможливі за допомогою традиційних методів, а потім цю інформацію використовувати для прийняття як стратегічних, так і тактичних рішень управління.

Ключові слова: бізнес, дані, морфологічний аналіз, стратегія підприємства, стратегічні набори підприємств, стратегічні рішення, стратегічні альтернативи, штучний інтелект, штучні нейронні мережі, «Біг Дата», «Дейта майнінг», «Діп лернінг», машинне навчання, підприємницька організація керована даними.

Decision-making in current conditions of uncertainty has become a real challenge for most business organizations. Therefore, the permanent analysis of all possible and the selection of the most likely scenarios for the development of the business environment and business of the enterprise based on large data sets about the external and internal environment of the enterprise and the processes, which take place there, becomes necessary for the justification of effective management decisions by managers of entrepreneurial organizations and individual business projects. The analysis of possible scenarios of the development of events, the so-called "What if", creates with the help of artificial intelligence (AI) a simulated environment, where it is possible to test various changes in the conditions (opportunities and threats, advantages and disadvantages) of the business, see their impact and, accordingly, make the best possible strategic and tactical management decisions to ensure the success of the business organization in its business activities. In the article, we propose the architecture of the model of applying the concept of artificial intelligence (AI) and artificial neural networks (ANN) to create a data-driven business organization, in particular, in matters of choosing a promising business and developing a strategy for its development in modern dynamic conditions. To perform this task within the framework of ANN, it is proposed to apply the method of morphological analysis of Fritz Zwicky, the essence of which is to structure and study the general set of connections contained in multidimensional, non-quantitatively defined, problematic complexes. In the context of the development of IT, primarily such as ANN, "Big Data" and "Data mining", this method is becoming more relevant than ever and received a new lease of life, in particular, in matters of choosing promising business areas from the point of view of ensuring future profitability and developing strategies for their development and ensuring competitiveness. The use of computer morphological analysis for structuring such complex issues as the choice of a promising business in the future and the generation of strategic alternatives for this business on the basis of data significantly improves, elevates to a higher level the

УДК 004.89;65.012.22

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.14-20>

Куцук П.О.¹

д.е.н., професор, ректор,
професор кафедри обліку, контролю,
аналізу та оподаткування,
Львівський торговельно-економічний
університет

Ковтун О.І.²

к.е.н., професор,
професор кафедри економіки,
Львівський торговельно-економічний
університет

Kutsyk Petro

Lviv University of Trade and Economics

Kovtun Oleh

Lviv University of Trade and Economics

¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5795-9704>

² ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2380-520X>

planning, development of scenarios and strategies for the development of the enterprise. Artificial intelligence and machine learning algorithms can be effectively applied through the application of morphological analysis to analyze the large volumes of data that are embedded in every decision, interaction and process in an enterprise in real time, and thus discover patterns that would be impossible to uncover using traditional methods, and then use this information to make both strategic and tactical management decisions.

Keywords: *business, data, morphological analysis, enterprise strategy, strategic set of the enterprise, strategic decisions, strategic alternatives, artificial intelligence, artificial neural networks, "Big Data", "Data mining", "Deep learning", machine learning, business organization driven by data.*

Постановка проблеми. Одним із ключових питань управління підприємством є питання вибору для підприємства перспективного бізнесу та вироблення стратегії свого розвитку. Це питання є ключовим, оскільки від вдалого вибору привабливого галузево-ринкового сегменту (як на національному, так і на глобальному рівнях), в якому підприємство здатне успішно конкурувати та розвиватися, залежить можливість підприємства отримувати максимальний прибуток від своєї діяльності за обраною бізнес-моделлю. Питання вибору адекватної (оптимальної) бізнес-ніші для ведення бізнесу, так звана мікросегментація його зовнішнього бізнес-середовища, вимагає перегляду великого масиву ключових чинників сегментації та оцінки їх параметрів на основі відібраних критеріїв. Від якості цього аналітичного процесу залежить майбутнє підприємства в бізнесі, його розвиток та саме існування. Допомогти полегшити, прискорити та оптимізувати цей процес сьогодні можуть сучасні ІТ, пов'язані з штучним інтелектом (ШІ) та штучними нейронними мережами (ШНМ). Ці технології дозволяють по новому, якісніше, на вищому рівні реалізувати принципи та алгоритми здійснення морфологічного аналізу щодо структурування вибору перспективного бізнесу (галузево-ринкових сегментів бізнесу) та генерації для нього ефективних стратегічних альтернатив щодо подальшого розвитку та забезпечення конкурентоспроможності. Ці технології значно покращують та підносять на вищий рівень планування, розробку стратегій підприємства як певних «патернів»-інструкцій щодо його розвитку, а точніше стратегічних наборів чи портфелів стратегічних рішень щодо ключових питань його функціонування та розвитку, від яких у підсумку залежить його прибутковість. В цій статті пропонується архітектура моделі застосування аналітичних можливостей штучного інтелекту (ШІ) та штучних нейронних мереж (ШНМ) щодо аналізу великих масивів даних, оцінка яких є необхідною умовою для розумного, обґрунтованого вибору найбільш перспективного бізнесу та вироблення стратегії для його розвитку підприємством. Для виконання цього завдання в межах ШНМ пропонується застосовувати методику (алгоритм) морфологічного аналізу Фріца Цвіккі [1; 2; 3], суть якого полягає в структуруванні та дослідженні загального набору зв'язків, що містяться в багатовимірних, не кількісно визначених, проблемних комплексах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідженню різноманітних аспектів застосування можливостей ШІ та ШНМ, тобто нейромережових методів глибинного аналізу, для обґрунтування стратегічних і оперативних рішень управління на підприємствах в умовах невизначеності, а відтак й організації систем менеджменту для компаній на основі даних із застосуванням сучасних ІТ, присвячені праці багатьох вчених сфери економіки та інформатики (Minsky M.L, Papert S.S. [4]; Frank Rosenblatt [5]; Michele D. Estebon [6]; E. Turban [7]; James Manyika, Michel Chui, Brad Brown, Jacques Bughin, Richard Dobbs, Charles Roxburgh, Angela Hung Byers [8]; A. MacAfee, E. Brynjolfsson [9]; W. Fleener, M. Fitzgerald [10]; Ju Bai, Ji Fan, R. Tsay [11]; Dan Lovall, Daniel Kahneman, Olivier Sibony [13]; Didier Bonnet, George Westerman [14]; José Jerônimo de Menezes Lima, Emir José Redaell [16]; Neil Assur, Kayvaun Rowshankish [17]; Eric Siegel, Mohan Subramaniam та інших), однак існує ще багато конкретних питань, недостатньо висвітлених та алгоритмізованих, що стосуються обґрунтування прийняття оптимальних рішень на основі використання певних універсальних алгоритмів-матриць, як наприклад, морфологічних матриць, та критеріїв, як, наприклад, рівнів ризику, із застосуванням інтегрованих можливостей, які виникають з поєднання традиційних методів аналізу, до прикладу вище згаданого морфологічного аналізу, із інформаційними технологіями типу «*Big Data*» («*Big Data*»), «*Дейта Майнінг*» («*Data mining*»), «*Машін Лернінг*» («*Machine Learning*»), «*Діп Лернінг*» («*Deep learning*») та інших, які є елементами комплексних систем ШНМ, що працюють за принципами ШІ. При цьому необхідно також врахувати, що в умовах високої нестабільності та динамізму середовища сучасної глобалізованої економіки і відтак потоків і накопичення великих масивів інформації про зміни станів та тенденцій розвитку галузей і ринків, про конкурентів, про нові технології тощо стає практично неможливим менеджменту підприємницьких організацій уникнути помилок у стратегічному виборі, зокрема в напрямках їх розвитку та бізнес-діяльності. Тому важливим аспектом для вивчення, розгляду та утилітарної інтерпретації накопиченого досвіду в цьому контексті є зокрема питання морфологічної систематизації дискретних стратегічних альтернатив за ключовими питаннями, що стосуються розвитку та бізнес-діяльності підприємств, яка могла би бути закладена в основу алгоритмізації, до певної міри, процесу підтримки прийняття

рішень на основі *нейромережових методів глибинного аналізу*. Зауважимо, що для вітчизняних підприємств, які мають намір здійснювати розвиток особливо у міжнародно-просторовому аспекті в контексті євроінтеграційного тренду української економіки та суспільства, актуальним і архіважливим є пошук і вибір відповідних (оптимальних з точки зору конкурентності та майбутньої прибутковості) видів бізнес-діяльності та стратегій їх розвитку, а також стратегій (форм) виходу з продуктами та послугами, від цих видів бізнес-діяльності на іноземні ринки, які б забезпечували їм успіх на цих ринках. І власне об'єктивно та критично оцінений вибір видів бізнесу, ідентифікованих за продуктом (послугою), ринком, типом технології, видом функціональної діяльності та іншими критеріями сегментації бізнесу, на основі **нейромережових методів глибинного аналізу та прогнозування** забезпечить підприємству успіх в його діяльності (конкурентні переваги та прибутковість) на тривалу перспективу не дивлячись на динаміку змін в оточуючому бізнес-середовищі. А алгоритмізація та комп'ютеризація на основі даних («Біг Дата») вибору конкретних стратегій, як форм та методів ведення бізнесу та конкуренції підприємством, з метою отримання ним прибутку, дозволить ефективно розподіляти обмежені ресурси, якими володіє підприємство, оптимізувати співвідношення доходів і витрат, знижувати рівень ризику та негативні впливи на підприємство на певному ринку з боку конкурентів як діючих так і потенційних, у тому числі, тих які пропонуватимуть товари (послуги)-замінники, підвищити рівень контрольованості підприємства з боку менеджменту.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Для вибору перспективного бізнесу та вироблення стратегії свого розвитку підприємствам в сучасних динамічних умовах, на нашу думку, найкраще застосовувати методику морфологічного аналізу Фріца Цвіккі [1; 2; 3], суть якого полягає в структуруванні та дослідженні загального набору зв'язків, що містяться в багатовимірних, декількісно визначених, проблемних комплексах.

Цвіккі назвав морфологічний підхід «тотальним дослідженням», яке «неупереджено намагається вивести всі рішення будь-якої проблеми». Це, особливо в контексті застосування можливостей ІТ (інформаційних технологій) в межах ШНМ (штучних нейронних мереж), може допомогти виявити нові зв'язки чи конфігурації, які можуть бути не такими очевидними, або які ми, можливо, не помітили іншими – менш систематичними – методами. Важливо те, що в поєднанні із можливостями ШІ (штучного інтелекту) цей метод заохочує ідентифікацію та дослідження граничних умов, тобто меж і крайнощів різних контекстів і факторів.

Відтак, сьогодні, в контексті розвитку ІТ насамперед таких як ШНМ (штучні нейронні мережі),

«Біг Дата» та «Дейта майнінг» цей метод як ніколи стає актуальним та отримав нове дихання зокрема в питаннях вибору перспективних з точки зору забезпечення майбутньої прибутковості напрямів бізнесу та вироблення стратегій для їх розвитку та забезпечення конкурентоспроможності. Ці технології дозволяють виконувати складні симуляції та сценарії «що-якщо» з використанням традиційних можливостей машинного навчання або більш просунутих методів, таких як навчання з підкріпленням. Застосування комп'ютерного морфологічного аналізу для структурування таких складних питань як вибір перспективного в майбутньому бізнесу та генерація стратегічних альтернатив в межах стратегічного набору для цього бізнесу значно покращує, підносить на вищий рівень планування, розробку сценаріїв і стратегій розвитку підприємства.

В цьому контексті *насамперед* слід звернути увагу на той факт, що *стратегія підприємства* – це певний набір стратегічних рішень на усіх рівнях управління підприємства (загально корпоративному, окремих бізнес-підрозділів із статусом СГЦ – стратегічних господарських центрів, функціональних щодо окремих бізнес-процесів, операційному) щодо ключових питань функціонування та розвитку підприємства в довгостроковому періоді (зокрема тих що стосуються питань: як розвивати певний (обраний) бізнес, яку позицію зайняти на ринку, як забезпечити свою конкурентоспроможність в бізнесі, на скільки та як його диверсифікувати чи спеціалізувати). Перелік відповідей на ці запитання формує так званий *стратегічний набір підприємства* [18]. Декомпозиція такого стратегічного набору підприємства за схемою, яка пропонується нами (див. рис. 1) [19] в повній мірі корелюється із форматом та алгоритмом розробки морфологічної матриці Ф. Цвіккі (див. рис. 2) [20].

І власне результат отриманий за опціями даної матриці представляє весь набір дискретних стратегічних альтернатив (СА) серед яких і має відбуватися стратегічний вибір підприємством як видів (направів) бізнесу (визначених принаймні за параметрами таких ознак як продукт, яким буде задовольнятися потреба на ринку, тип технології в основі продукту, функціональне виконання діяльності із задоволення потреби в продукті, тип клієнта, потреба якого буде задовольнятися продуктом, географічний ринок), так і «патернів»-інструкцій (рекомендацій, яких підприємству слід дотримуватися в майбутньому для забезпечення конкурентоспроможності та прибутковості в обраному бізнесі [19; 20; 21]. А для перегляду кейсів бізнесів, які ідентифікуються як СЗГ – стратегічні зони господарювання, виділені принаймні за вищезазначеними ознаками, та СА поведінки, і, у підсумку, для вибору серед них найбільш

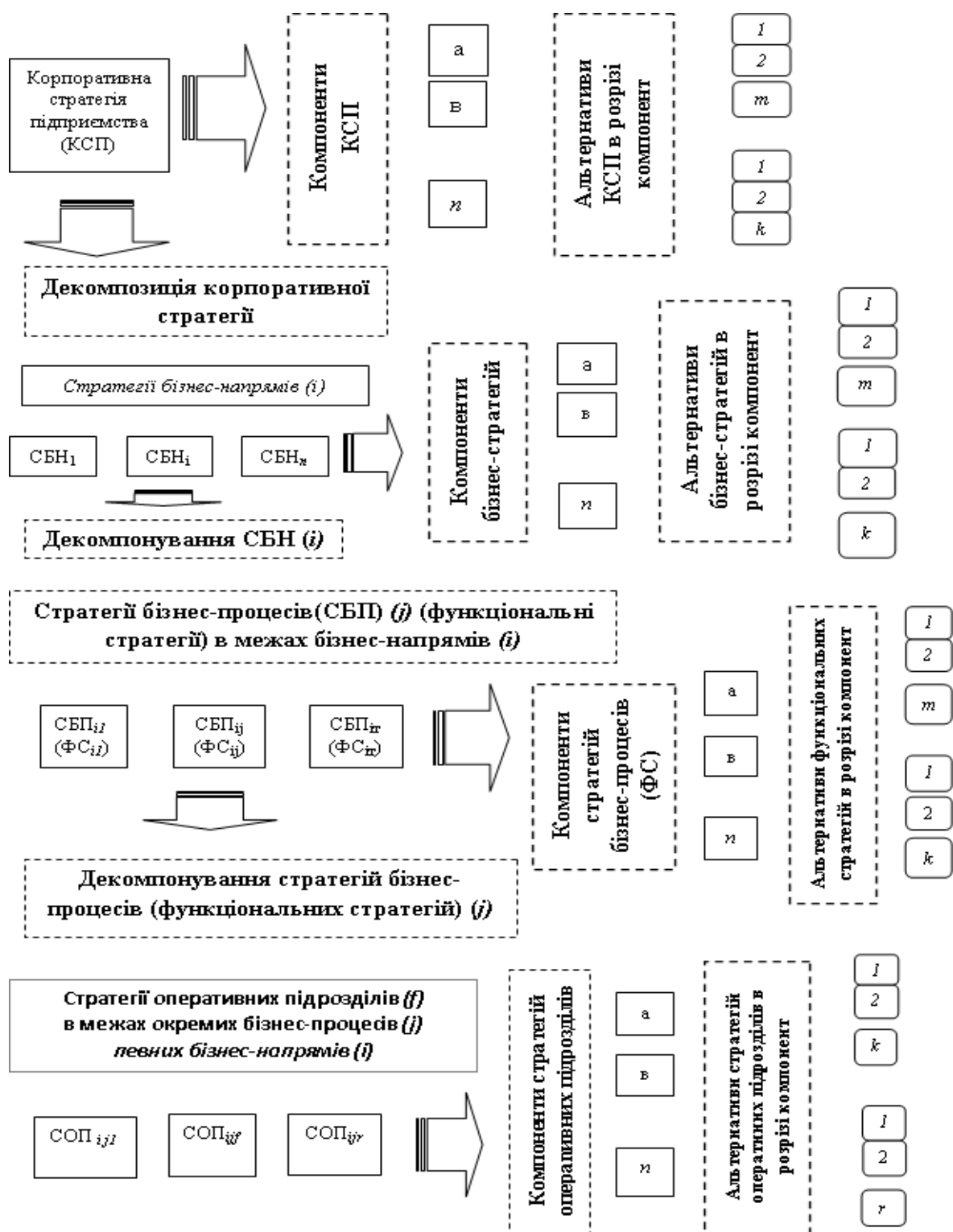


Рис. 1. Стратегічний набір підприємства: декомпозиція і альтернативи стратегій

Джерело: [19]

оптимальних можуть використовуватися сучасні ІТ які лежать в основі роботи штучних нейронних мереж (ШНМ), а саме: «Біг Дата», «Машін Лернінг», «Діп Лернінг» та «Дейта Майнінг».

Метод морфологічного аналізу ґрунтується на побудові морфологічної матриці (див. рис. 2).

По вертикалі морфологічної матриці вказуються характеристики, що визначають аспект розгляду конкретної проблеми (це ознаки сегментації).

Наприклад, для підприємства у сфері автобусобудівної індустрії: призначення продукту (тип продукту за призначенням), технологія продукту,

Аспекти розгляду проблеми (ознаки, параметри сегментації)	Варіанти значення ознак (параметрів) сегментації			
Ознака сегментації № 1	1-й варіант значення сегментації за ознакою № 1	2-й варіант значення сегментації за ознакою № 1		K-й варіант значення сегментації за ознакою № 1
Ознака сегментації № 2	1-й варіант значення сегментації за ознакою № 2	2-й варіант значення сегментації за ознакою № 2		L-й варіант значення сегментації за ознакою № 2
Ознака сегментації № 3	1-й варіант значення сегментації за ознакою № 3	2-й варіант значення сегментації за ознакою № 3		M-й варіант значення сегментації за ознакою № 3
.....				
Ознака сегментації № N	1-й варіант значення сегментації за ознакою № N	2-й варіант значення сегментації за ознакою № N		Q-й варіант значення сегментації за ознакою № N

Рис. 2. Морфологічна матриця Цвіккі (морфологічна матриця сегментації ринку та визначення перспективних бізнес-ніш підприємства)

Джерело: [20]

технологія виробництва продукту, географія ринку, покупець, масштаб бізнесу тощо.

А кожен рядок морфологічної матриці містить варіанти вирішення проблеми за вказаною ознакою (це варіанти значення ознак сегментації).

Наприклад, по характеристиці „призначення продукту” – це можуть бути мікроавтобуси для перевезення пасажирів, для перевезення вантажів, вантажно-пасажирські, сімейні; по ознаці «технологія продукту» – можуть бути дизельні, карбюраторні, з електричним двигуном, гібридні тощо; по характеристиці «покупець» – підприємці-фізичні особи, населення, АТП, муніципалітет тощо; і так далі.

Кожен варіант вирішення проблеми утворюється як комбінація сполучень різних значень характеристик цієї проблеми.

Тобто кожен варіант сегментації бізнесу (варіант ринкової бізнес-ніші) підприємства серед яких має здійснюватися вибір утворюється як комбінація сполучень різних варіантів зазначених ознак (позицій) сегментації ринку бізнесу підприємства.

Оцінка та порівняльний аналіз усієї множини варіантів ринкових бізнес-ніш за допомогою ШІ (штучного інтелекту) дозволяє обрати серед них найкращі.

Аналіз морфологічної матриці сегментації певного бізнесу чи ринку певного бізнесу дозволяє підприємству, яке має намір працювати в цьому бізнесі (на певному ринку цього бізнесу), відшукати свою ринкову нішу, тобто виявити найбільш привабливу ринкову нішу.

Алгоритм застосування методу Ф. Цвіккі для вибору бізнесу може бути (ми пропонуємо) наступний:

Дається точне формулювання проблеми – аналіз варіантів сегментації ринку певного бізнесу підприємства.

Встановлюється достатній перелік параметрів (ознак) вирішення чи розгляду проблеми (тобто сегментації бізнесу) із усіх їх можливих варіантів.

Для кожного з відібраних параметрів встановлюється (задається) певна кількість його можливих станів (значень) залежно від конкретних умов вирішення (розгляду) завдання.

Будується морфологічна матриця, в якій по вертикалі у міру їх пріоритетності вказуються характеристики, що визначають аспекти розв'язання (розгляду) проблеми (ознаки чи параметри сегментації), а в кожному рядку цієї матриці розташовують варіанти вирішення (розгляду) проблеми за вказаною ознакою чи параметром (варіанти значення ознак чи параметрів сегментації) (див. рис. 2).

Отримують можливі варіанти вирішення (розгляду) проблеми шляхом побудови ланцюжка, кожна ланка якого з'єднує певний стан параметра (ознаки) попереднього рівня з певним станом параметра (ознаки) наступного рівня, і так далі із найвищого до найнижчого рівня матриці. Кожен такий ланцюжок описує певну галузь (нішу, сектор) ринку бізнесу підприємства. Кількість (множина) таких різних описів (секторів) ринку певного бізнесу підприємства визначається переліком різних станів (значень) параметрів за усіма рівнями матриці.

З множини секторів ринку певного бізнесу за певними критеріями із застосуванням ШІ відбираються варіанти, які можуть мати практичний

інтерес для підприємства щодо можливості та перспектив розпочати, або розширити, або пере-профілювати свій бізнес у цій галузі.

Перелік критеріїв оцінки варіантів найкращої ринкової бізнес-ніші формується із погляду зайнятості її конкуруючими фірмами, витрат на освоєння, перспектив зростання попиту, можливої прибутковості, можливості проникнення на неї підприємства тощо.

Кожен з варіантів (ланцюжків) оцінюється за шкалою переваг математичними методами із застосуванням технологій ШНМ (наприклад, «Дейта майнінгу»). Після цього на наступному етапі здійснюється підсумкова оцінка кожної ринкової бізнес-ніші і обирається найпривабливіший її варіант, який і визначає перспективну нішу ринку для впровадження або розвитку бізнесу підприємства.

Перевага морфологічного аналізу із застосуванням ШНМ полягає у можливості всебічного розгляду певного бізнесу підприємства (у виборі й оцінці його ринкової ніші) з усіх можливих позицій завдяки застосуванню «Біг Дата» та «Дейта майнінгу».

У процесі морфологічного аналізу ринку можна використовувати будь-який набір показників, які формуватимуть великий масив описів різних напрямків (варіантів, сценаріїв) певного бізнесу підприємства.

Використовуючи адекватну систему (критеріїв) оцінки виявляють найпривабливішу для підприємства ринкову нішу, яка, у свою чергу, є вихідною основою для вироблення стратегії в напрямку обраного напрямку бізнесу, тобто бізнес-стратегії для певної або декількох СЗГ.

Генерація СА та вибір оптимальної стратегії для бізнесу (як певного стратегічного набору бізнес-рівня) також відбуватиметься за методикою морфологічної матриці Цвіккі, де в якості ознак сегментації (в даному випадку генерації стратегічних альтернатив логіки поведінки) обираються такі аспекти як спосіб забезпечення конкурентної переваги в бізнесі, напрям розвитку бізнесу, ширина та глибина диверсифікації в бізнесі, позиція на ринку бізнесу), а в якості критеріїв вибору оптимальних СА як певного ланцюжка взаємопов'язаних стратегічних рішень щодо вказаних аспектів розвитку бізнесу можуть бути обрані показники, які відображатимуть, за якими оцінюватиметься рівень привабливості бізнесу (обраного галузево-ринкового сегменту) та рівень конкурентоспроможності підприємства в цьому бізнесі. Визначення еталонних та розрахунок конкретних параметрів даних критеріїв оцінки привабливості бізнесу та конкурентоспроможності підприємства в ньому здійснюватиметься за допомогою технології «Біг Дата», яка накопичуватиме інформацію про чинники, які формують ці критерії та їх складові показники,

та технології «Дейта майнінгу», яка націлена на обробку цих даних за заданими алгоритмами та показниками в межах відповідної ШНМ, в якій кожен штучний нейрон (вузол) може отримувати сигнали-інформацію, обробляти її за певними алгоритмами і передавати далі до інших вузлів-нейронів, на зразок *багатошарового перцептрона* за Розенблаттом (англ. *Rosenblatt multilayer perceptron*) – перцептрона, який містить понад 1 шар так званих А (асоціативних)-елементів [5].

На рис. 3 ми наводимо приклад такого перцептрона, який є моделлю системи підтримки прийняття стратегічних рішень на основі алгоритму проведення SWOT-аналізу за допомогою «Дейта майнінгу» і штучної нейронної мережі.

S1.1 і S1.2 – це сенсорні нейрони, в які систематично надходить інформація про фактори відповідно зовнішнього бізнес-середовища та внутрішнього середовища (стратегічного потенціалу) підприємства в контексті зовнішнього середовища у вигляді показників, що описують, ідентифікують ці фактори, їх параметри. Фактично ці нейрони представляють собою до певної міри CRM та ERP системи, за допомогою яких бізнес накопичує дані про своє зовнішнє та внутрішнє середовище. Так CRM (Customer Relationship Management) – це системи управління відносинами з клієнтами, які допомагають автоматизувати процес продажів, сформувати клієнтську базу і побудувати правильну комунікацію. CRM потрібні практично в будь-якій сфері бізнесу. На основі зібраної інформації певні програми створюють відповідні звіти. Загалом існують такі CRM системи: операційні, аналітичні, колабораційні, комбіновані CRM.

В нашому випадку, в контекст ШНМ, яку застосовуватимуть для обґрунтування прийняття стратегічних рішень бізнесу, нас цікавлять саме *аналітичні CRM* – це системи, які збирають інформацію про клієнтів та використовують її для побудови звітів або прогнозів. З їхньою допомогою можна дізнатися про те, наскільки успішні продажі, яка рентабельність просування та що потрібно робити для збільшення доходу. Система статистично ілюструє поведінку клієнтів та вказує на слабкі місця у питанні продажів. Аналітичні CRM допомагають оптимізувати як процес продажів, так й внутрішні механізми компанії. Система допомагає визначитись із пріоритетами компанії. Аналітичні CRM сегментують базу клієнтів та виділять найбільш лояльну аудиторію. Все це слугуватиме маркетинговій активності та підвищенню продаж компанії.

ERP (Enterprise Resource Planning) система, тобто система планування ресурсів підприємства. ERP системи складаються з окремих модулів, які відповідають за різні сфери бізнесу: фінанси, кадровий облік, маркетинг, продажі, логістика тощо. Всі ці модулі інтегровані між собою, що дозволяє забезпечити виконання головного принципу ERP

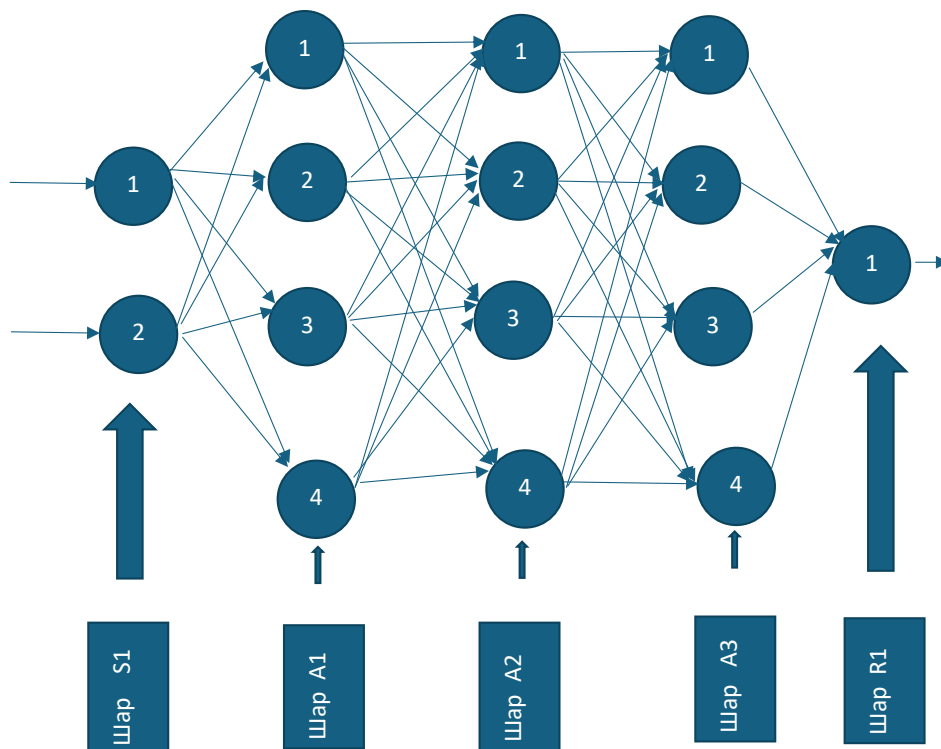


Рис 3. Модель системи підтримки прийняття стратегічних рішень за допомогою «Дейта майнінгу» і штучної нейронної мережі (на основі алгоритму проведення SWOT-аналізу)

систем – централізований збір інформації про бізнес. Завдяки ERP системи всі дані зберігаються та систематизуються в єдиному сховищі, завдяки чому підприємство, його менеджмент отримує єдиний та зрозумілий потік інформації про бізнес-процеси на підприємстві, його сильні та слабкі сторони.

Отже в цих нейронах (нейронах шару S1) інформація про фактори середовища обробляється за відповідними дискретними алгоритмами (алгоритми методик визначення (класифікації) факторів середовищ на предмет класифікації факторів ЗС на можливості (М) чи на загрози (З) і факторів ВС на переваги (П) і недоліки (Н) підприємства певному бізнес-середовищі (в певному бізнесі) відповідно.

Далі отримана інформація потрапляє в наступний шар штучної нейронної мережі, у відповідних асоціативних нейронах якої (A1.1, A1.2, A1.3, A1.4), за певним дискретним алгоритмом, здійснюється відбір (відсів) лише найважливіших, найсуттєвіших для підприємства «М» та «З» в його бізнес-середовищі і «П» та «Н» підприємства в його, цього бізнес-середовища, контексті.

Далі в асоціативних нейронах наступного (A2.1, A2.2, A2.3, A2.4) відбувається аналіз на предмет існування синергетичного ефекту між факторами в парних комбінаціях (тобто на наявність взаємних впливів факторів на посилення або послаблення конкурентної позиції фірми):

а) найсуттєвіших «П» підприємства з «М» його бізнес-середовища; б) «П» підприємства із «З» його бізнес-середовища; в) «Н» підприємства з «М» його бізнес-середовища; г) Н підприємства із З в його бізнес-середовищі, – і, відповідно відсіви тих парних комбінацій факторів, між якими відсутній синергетичний ефект.

В асоціативних нейронах наступного, шару «ШНМ» (A3.1, A3.2, A3.3, A3.4) здійснюється конкретизоване формулювання поведінкових «патернів» стратегічних альтернатив щодо парних комбінацій конкретних факторів, але за такими загальними дискретними алгоритмами:

1. Для пар факторів, що опиняться в нейроні A3.1 (PiM), суть стратегії полягатиме у використанні сильних сторін фірми для того, щоб отримати віддачу можливостей, які проявляються у її зовнішньому оточенні.

2. Для пар факторів, що опиняться в нейроні A3.2 (HiM) стратегія полягатиме у тому, щоб за рахунок можливостей, що виникають в зовнішньому оточенні фірми, намагатися подолати її слабкі сторони.

3. Для пар факторів в нейроні A3.3. (PiZ) стратегія повинна передбачати використання сили підприємства для усунення загроз в бізнес-середовищі.

4. Для пар факторів в A3.4 (HiZ) стратегія фірми має дозволити їй подолати слабкі сторони і уникати загроз, які виникатимуть в її оточенні.

І нарешті на виході нашої ШНМ SWOT-аналізу та генерації «патернів» СА ми отримуємо в нейроні результативного шару R (R 1.1) комплексний «патерн» стратегічної поведінки підприємства в його бізнес-середовищі, який буде постійно вдосконалюватися, уточнюватися.

При обранні перспективного бізнесу та виробленні стратегій для забезпечення прибутковості підприємства в обраному бізнесі у довгостроковій перспективі, окрім констатації фактів впливу факторів бізнес-середовища на підприємство, необхідно прогнозувати тенденції розвитку можливостей і загроз в цьому бізнес-середовищі та переваг і недоліків підприємства в його контексті. При цьому аналіз і прогнозування цих тенденцій в системі ШНМ підтримки прийняття рішень на основі «дейта майнінгу», тобто на основі нейромережних методів глибинного аналізу, треба проводити одночасно.

Висновки. Для ефективного функціонування та перспективного розвитку підприємницької організації мають насамперед керуватися великими масивами даних про своє зовнішнє та внутрішнє середовище та процеси які там відбуваються. Ці дані (інформація яку вони несуть) використовуються для прийняття різноманітних бізнес-рішень (як стратегічних, так і тактичних). Зокрема рішень щодо вибору перспективних бізнесів, бізнес-ніш так званих галузево-ринкових секторів (ГРС) діяльності, бізнес моделей діяльності, методів ведення конкуренції та ведення бізнесу, щодо напрямків обґрунтованого розподілу ресурсів тощо.

Впровадження процесів, керованих даними, надає підприємницьким організаціям та їх менеджменту такі переваги: покращене прийняття оптимальних рішень, більш ефективно управління ризиками та конкурентні переваги, підвищення як операційної, так і стратегічної ефективності, обґрунтований розподіл ресурсів за напрямками діяльності чи бізнес-процесами тощо.

Для перманентного накопичення, аналізу та оцінки даних та генерації на їх основі нової корисної інформації для прийняття ефективних як оперативних і тактичних, так і стратегічних бізнес-рішень сьогодні, в умовах розвитку комп'ютерної техніки та комунікаційної інфраструктури, можна і слід застосовувати сучасні ІТ, зокрема, ті, що закладені в основу функціонування штучних нейронних мереж (ШНМ) та штучного інтелекту (ШІ): «Біг Дата», «Машін Лернінг», «Діп Лернінг» та «Дейта Майнінг».

Алгоритми штучного інтелекту та машинного навчання можуть бути ефективно застосовні в рамках використання морфологічного аналізу для того, щоб аналізувати великі обсяги даних у режимі реального часу, і, таким чином, виявляти закономірності в бізнес-середовищі підприємства, які були б неможливі за допомогою традиційних

методів, а потім використовувати цю інформацію для прийняття стратегічних рішень управління як окремим бізнесом (бізнес-напрямом діяльності), так і підприємством загалом як комерційною диверсифікованою організацією.

Сьогодні метод морфологічного аналізу як ніколи стає актуальним та отримав нове дихання зокрема в питаннях вибору перспективних з точки зору забезпечення майбутньої прибутковості напрямів бізнесу та вироблення стратегій для їх розвитку та забезпечення конкурентоспроможності. Застосування комп'ютерного морфологічного аналізу для структурування таких складних питань як вибір перспективного в майбутньому бізнесу та генерація стратегічних альтернатив для цього бізнесу значно покращує, підносить на вищий рівень планування, розробку сценаріїв і стратегій розвитку підприємства.

Результат отриманий за опціями розглянутої морфологічної матриці представляє весь набір дискретних стратегічних альтернатив серед яких і має відбуватися стратегічний вибір підприємством як видів (напрямів) бізнесу, так і «патернів», яких підприємству слід дотримуватися в майбутньому для забезпечення конкурентоспроможності та прибутковості в обраному бізнесі. І власне для перегляду бізнесів, які ідентифікуються як СЗГ- стратегічні зони господарювання виділені за ключовими ознаками (критеріями) сегментації, та СА поведінки, і, у підсумку, для вибору серед них найбільш оптимальних пропонується використовувати такі сучасні ІТ, що лежать в основі роботи штучних нейромереж (ШНМ), як: «Біг Дата», «Машін Лернінг», «Діп Лернінг» та «Дейта Майнінг», про які, а саме принципи і алгоритми роботи яких, мова йтиме в наших наступних публікаціях.

І на завершення нашої розвідки зазначимо, що вже існують величезні мережі підключених пристроїв, які збирають і передають дані та статистику про бізнес середовище підприємств, переважно в реальному часі. Те, як дані генеруються, обробляються, аналізуються та візуалізуються для кінцевих користувачів, суттєво змінюється завдяки новим і більш потужним технологіям для аналізу в реальному часі, що сприяє швидшому та кращому розумінню існуючих та потенційних проблем та можливостей в бізнесі для підприємств керованих даними, а відтак прийняттю ними ефективних рішень управління, зокрема щодо вибору бізнесу та розподілу ресурсів. А розподіл ресурсів є ключовим і одним із найскладніших процесів у багатопроєктному середовищі. І ШІ робить цей процес набагато простішим і ефективнішим завдяки аналізу даних, який дозволяє менеджеру підприємства, бізнес-напрямку (СГЦ – стратегічного господарського центру), бізнес-проєкту чи бізнес-процесу приймати обґрунтовані рішення

щодо розподілу ресурсів. Він аналізує інформацію про стратегічний потенціал і перспективи за ймовірними сценаріями розвитку бізнес-середовища і пропонує найкращі варіанти розподілу ресурсів.

Вже сьогодні найдосконаліша розширена аналітика на основі ШІ доступна майже для всіх підприємницьких організацій, оскільки вартість хмарних обчислень продовжує знижуватися, а нові потужніші інструменти для обробки даних з'являються в мережі. І це дає змогу використовувати їх для отримання необхідної інформації менеджментом організацій та проєктів та прийняття ефективних як стратегічних, так і тактичних рішень управління.

При цьому, для того, щоб стати організаціями, що будуть ефективно керуватися даними у своїй діяльності та розвитку, необхідно створити комплексну стратегію накопичення, отримання та використання даних на основі застосування ШНМ та ШІ і перейти на їх основі до побудови архітектури системи управління керованою даними.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Zwicky F. *Discovery, Invention, Research – Through the Morphological Approach*. Toronto: The Macmillan Company. 1969. 276 p.
2. Zwicky F., Wilson A. (eds.) *New Methods of Thought and Procedure: Contributions to the Symposium on Methodologies*. Berlin: Springer. 1967 URL: [https://www.semanticscholar.org/paper/F.-Zwicky-and-A.-G.-Wilson-\(eds.\)%3A-New-Methods-of-Wilson/5abd5d14a0b104e1bfea7420466f0dece5de60c4](https://www.semanticscholar.org/paper/F.-Zwicky-and-A.-G.-Wilson-(eds.)%3A-New-Methods-of-Wilson/5abd5d14a0b104e1bfea7420466f0dece5de60c4)
3. Том Річі. Загальний морфологічний аналіз. Загальний метод не кількісного моделювання. Шведське морфологічне товариство, 2002. URL: https://ia801205.us.archive.org/12/items/ritchey_swemo-rph_Gma/gma.pdf
4. Minsky M.L., Papert S.S. *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*. MIT Press, Cambridge, MA, 1969. 308 p. URL: <https://rodsmitth.nz/wp-content/uploads/Minsky-and-Papert-Perceptrons.pdf>
5. Rosenblatt F. The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological Review*, 1958. Vol. 65. № 6. P. 386-408. URL: <https://www.ling.upenn.edu/courses/cogs501/Rosenblatt1958.pdf>
6. *Perceptrons: An Associative Learning Network* by Michele D. Estebon Virginia Tech CS 3604, Spring 1997. URL: <https://ei.cs.vt.edu/~history/Perceptrons.Estebon.html>
7. Turban, E. *Decision support and expert systems: management support systems*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1995. 930 p.
8. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. Report / James Manyika, Michel Chui, Brad Brown, Jacques Bughin, Richard Dobbs, Charles Roxburgh, Angela Hung Byers. McKinsey Global Institute. May 2011. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation#>
9. MacAfee, E. Brynjolfsson, "Big Data: The Management Revolution," *Harvard Business Review* 90, no. 10 (October 2012). URL: <https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution>
10. Fleener W., Fitzgerald M. «General Mills Builds Up Big Data to Answer Big Questions», *MIT Sloan Management Review*, 29/05/2015. URL: <https://www.sloanreview.mit.edu>
11. Ju. Bai, Ji. Fan and R. Tsay. Special Issue on Big Data. *Journal of Business & Economic Statistics*. 2016. Vol. 34. Issue 4. P. 487–488.
12. Kiron, David. Lessons from Becoming a Data-Driven Organization. *MIT Sloan Management Review*; Cambridge Vol. 58, Iss. 2, (Winter 2017). URL: <https://sloanreview.mit.edu/case-study/lessons-from-becoming-a-data-driven-organization/>
13. Dan Lovallo, Daniel Kahneman, Olivier Sibony. A Structured Approach to Strategic Decisions. *MIT Sloan Management Review*. Magazine Spring 2019 Issue Research Feature. Volume 60, Issue 3. URL: <https://sloanreview.mit.edu/article/a-structured-approach-to-strategic-decisions/>
14. Didier Bonnet, George Westerman. The New Elements of Digital Transformation. *MIT Sloan Management Review*. Magazine Winter 2021. Volume 62, Issue 2. URL: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-new-elements-of-digital-transformation/>
15. Mohan Subramaniam. The Future of Competitive Strategy: Unleashing the Power of Data and Digital Ecosystems (Management on the Cutting Edge) August 2022. The MIT Press. 312 p.
16. José Jerônimo de Menezes Lima, Emir José Redaelli. Analytical management model for data-driven companies. In book: *Harmony of Knowledge: Exploring Interdisciplinary Synergie*. 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/376502133_Analytical_management_model_for_data-driven_companies
17. Neil Assur, Kayvaun Rowshankish. The data-driven enterprise of 2025. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-data-driven-enterprise-of-2025>
18. Куцук П.О., Ковтун О.І. Інноваційна складова стратегічного набору підприємства: напрям розвитку інтегрованої звітності. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*. 2019. № 29, Т. 2. С. 159–168. DOI: <https://doi.org/10.18371/fcaptr.v2i29.171897>
19. Ковтун О. І. Когнітивний підхід до визначення змісту, представлення та формування стратегії сучасних підприємств. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2013. № 1/3 (9). С. 21–25.
20. Kutsyk P., Kovtun O., Klochan V., Klochan I., Krakhmalova N., Prokopenko O. The use of economic engineering in the context of strategic enterprise management. *LAPLAGE EM REVISTA*, 2021. 7(Extra-E). P. 427–436. DOI: <https://doi.org/10.24115/s2446-622020217extra-e1215p.427-436>
21. Ковтун О. І. Про методологію формування стратегії підприємства. *Всеукраїнський науковий журнал «Економіка України»*. 2014. № 9. С. 19–34. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/EkUk_2014_9_3

REFERENCES:

1. Zwicky, F. (1969) *Discovery, Invention, Research – Through the Morphological Approach*, Toronto: The Macmillan Company, 276 p.
2. Zwicky, F. & Wilson A. (eds.) (1967) *New Methods of Thought and Procedure: Contributions to the Symposium on Methodologies*, Berlin: Springer. Available at: [https://www.semanticscholar.org/paper/F.-Zwicky-and-A.-G.-Wilson-\(eds.\)%3A-New-Methods-of-Wilson/5abd5d14a0b104e1bfea7420466f0dece5de60c4](https://www.semanticscholar.org/paper/F.-Zwicky-and-A.-G.-Wilson-(eds.)%3A-New-Methods-of-Wilson/5abd5d14a0b104e1bfea7420466f0dece5de60c4)
3. Tom Richi (2002) Zahalnyi morfologichnyi analiz. Zahalnyi metod nekilisnoho modeliuвання [General Morphological Analysis. A general method for non-quantified modelling]. Shvedske morfologichne tovarystvo. Available at: https://ia801205.us.archive.org/12/items/ritchey_swemorph_Gma/gma.pdf
4. Minsky M.L., Papert S.S. (1969) *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*. MIT Press, Cambridge, MA, 308 p. Available at: <https://rodsmitth.nz/wp-content/uploads/Minsky-and-Papert-Perceptrons.pdf>
5. Rosenblatt F. (1958) The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological Review*, vol. 65, no. 6, pp. 386-408. Available at: <https://www.ling.upenn.edu/courses/cogs501/Rosenblatt1958.pdf>
6. *Perceptrons: An Associative Learning Network* by Michele D. Estebon Virginia Tech CS 3604, Spring 1997. Available at: <https://ei.cs.vt.edu/~history/Perceptrons.Estebon.html>
7. Turban, E. *Decision support and expert systems: management support systems*. – Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1995. – 930 p.
8. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. Report / James Manyika, Michel Chui, Brad Brown, Jacques Bughin, Richard Dobbs, Charles Roxburgh, Angela Hung Byers. – McKinsey Global Institute. May 2011. Available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation#>
9. MacAfee A., Brynjolfsson E. (2012) "Big Data: The Management Revolution," *Harvard Business Review* 90, no. 10. Available at: <https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution>
10. W. Fleener, M. Fitzgerald, «General Mills Builds Up Big Data to Answer Big Questions». *MIT Sloan Management Review*, 29/05/2015. Available at: www.sloanreview.mit.edu.
11. Ju. Bai, Ji. Fan and R. Tsay (2016). Special Issue on Big Data. *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 34, issue 4, pp. 487–488.
12. Kiron David (2017) Lessons from Becoming a Data-Driven Organization. *MIT Sloan Management Review*; Cambridge, vol. 58, iss. 2, (Winter 2017). Available at: <https://sloanreview.mit.edu/case-study/lessons-from-becoming-a-data-driven-organization/>
13. Dan Lovall, Daniel Kahneman, Olivier Sibony. A Structured Approach to Strategic Decisions. *MIT Sloan Management Review*. Magazine Spring 2019 Issue Research Feature, vol. 60, is. 3. Available at: <https://sloanreview.mit.edu/article/a-structured-approach-to-strategic-decisions/>
14. Didier Bonnet, George Westerman. The New Elements of Digital Transformation. *MIT Sloan Management Review*. Magazine Winter 2021 Issue Research Feature, vol. 62, is. 2. Available at: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-new-elements-of-digital-transformation/>
15. Mohan Subramaniam. The Future of Competitive Strategy: Unleashing the Power of Data and Digital Ecosystems (Management on the Cutting Edge) August 2022. The MIT Press. 312 p.
16. José Jerônimo de Menezes Lima, Emir José Redaelli (2023) Analytical management model for data-driven companies. In book: *Harmony of Knowledge: Exploring Interdisciplinary Synergie*. Available at: https://www.researchgate.net/publication/376502133_Analytical_management_model_for_data-driven_companies
17. Neil Assur, Kayvaun Rowshankish. The data-driven enterprise of 2025. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-data-driven-enterprise-of-2025>
18. Kutsyk P.O., Kovtun O.I. (2019) Innovaciina skladova stratehicznoho naboru pidpriemstva: napriamy rozvytku integrovanoi zvitnosti [Innovative component of the enterprise's strategic set: direction of development of integrated reporting]. *Finansovo-kredytna dialnist: problemy teorii ta praktyky*, no. 29, vol. 2, pp. 159–168. DOI: <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v2i29.171897>
19. Kovtun O. I. (2013) Kognityvnyj pidhid do vyznaczennia zmistu, predstavlennia ta formuvannia stratehii sučasnyh pidpriemstv [Cognitive approach to determining the content, presentation and formation of the strategy of modern enterprises]. *Tehnologicznyj audyt ta rezervy vyrobnyctva*, no. 1/3 (9), pp. 21–25.
20. Kutsyk P., Kovtun O., Klochan V., Klochan I., Krakhmalova N., Prokopenko O. (2021) The use of economic engineering in the context of strategic enterprise management. *LAPLAGE EM REVISTA*, 7(Extra-E). P. 427–436. DOI: <https://doi.org/10.24115/s2446-622020217extra-e1215p.427-436>
21. Kovtun O.I. (2014) Pro metodolohiu formuvannia stratehii pidpriemstva [About the methodology of forming the company's strategy]. *Ekonomika Ukrainy*, no. 9, pp. 19–34. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/EkUk_2014_9_3