

УДК 658.5:005.5

DOI: <https://doi.org/10.32782/business-navigator.79-72>**Балан В.Г.**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри менеджменту інноваційної та інвестиційної діяльності  
*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1577-0636>

**Тимченко І.П.**

кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри менеджменту інноваційної та інвестиційної діяльності  
*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1535-5309>

**Balan Valeriy**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Docent,  
Associate Professor at the Management of Innovation and  
Investment Activities Department  
*Taras Shevchenko National University of Kyiv*

**Tymchenko Inna**

Candidate of Economic Sciences, Docent,  
Associate Professor at the Management of Innovation and  
Investment Activities Department  
*Taras Shevchenko National University of Kyiv*

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СТРАТЕГІЧНОМУ УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВАМИ

### INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEMS IN STRATEGIC MANAGEMENT OF ENTERPRISES

У статті обґрунтована необхідність при формуванні нової парадигми стратегічного управління підприємствами розробки та застосування сучасних систем підтримки прийняття рішень, побудованих із використанням інструментарію нечіткої методології. Визначено основні фреймворки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (ІСППР) за складовими процесу стратегічного менеджменту. Проведено оцінювання перспектив застосування ІСППР у стратегічному управлінні підприємствами, а також потенціалу застосування нечіткого інструментарію в цих системах. Проаналізовано основні параметри та можливості застосування ІСППР у стратегічному управлінні підприємствами. Зазначено, що ІСППР, побудовані з використанням інструментарію нечіткої методології можуть надавати великі можливості для взаємодії та інтеграції, і бути як комплементарними до базових інструментів, які застосовуються в стратегічному управлінні підприємством, так і в багатьох випадках – основними для підтримки прийняття стратегічних рішень.

**Ключові слова:** стратегічне управління, інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень, теорія нечітких множин, нечітка логіка, штучний інтелект.

The article substantiates the need to develop and apply modern decision support systems (DSS) built using fuzzy methodology tools (fuzzy set theory, fuzzy logic, "soft" computing, neuro-fuzzy networks, fuzzy cognitive modeling, fuzzy multi-criteria analysis, expert technologies based on artificial intelligence (AI) and big data (Big Data)) when forming a new paradigm of strategic management of enterprises. It is noted that implementing effective support and decision-making systems in the strategic management of an enterprise is one of the strategic resources and means of achieving (and maintaining) competitive advantages in a modern, rather complex, difficult-to-predict, and turbulent environment. The main frameworks of intelligent decision support systems for the components of the strategic management process are determined, in particular, in the strategic analysis of the enterprise; in the formation of the strategic vision, mission, and strategic goals of the enterprise; in the development of strategic alternatives, their evaluation and strategic choice; in the implementation of the strategy and the implementation of strategic control. The prospects for the application of intelligent support and decision-making systems in the strategic management of enterprises, as well as the potential for the application of fuzzy tools in these systems using a seven-level linguistic scale, were assessed. It was concluded that expert systems, expert assessment systems, and business analytics systems have the greatest prospects for application at almost all stages of the strategic process, and the most effective in this regard may be the tools of fuzzy multi-criteria analysis (Fuzzy MCA), fuzzy inference systems

(FIS and ANFIS) and artificial intelligence and neural network (ANN) technologies. The main parameters and possibilities of using intelligent decision support systems in the strategic management of enterprises are analyzed. It is noted that the latest decision support systems built using fuzzy methodology tools can provide great opportunities for interaction and integration, and be both complementary to the basic tools used in the strategic management of an enterprise, and in many cases – the main ones for supporting strategic decision-making.

**Keywords:** strategic management, intelligent decision support systems, fuzzy set theory, fuzzy logic, artificial intelligence.

**Постановка проблеми.** Середовище функціонування підприємств стає більш динамічним, невизначеним, складним, непередбачуваним і неструктурованим. У [10] стверджується, що відбувається перехід із VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) середовища у BANI (Brittle, Anxious, Nonlinear, Incomprehensible) середовище. Це зумовлює потребу у формуванні нової парадигми стратегічного управління підприємствами на основі суттєвого вдосконалення класичних моделей та розробку якісно нових методичних підходів, що базуються на сучасних досягненнях у новітніх областях, пов'язаних із бурхливим розвитком в останнє десятиліття теорії нечітких множин, нечіткої логіки, «м'яких» обчислень, нейро-нечітких мереж, нечіткого когнітивного моделювання, нечіткого багатокритерійного аналізу, експертних технологій із використанням штучного інтелекту та «великих даних» [2].

Ефективне управління у таких надзвичайно складних умовах вимагає не лише великого досвіду топ-управлінців, менеджерів, їх знань та кваліфікації, а й застосування сучасних інформаційних технологій та відповідних інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (СППР), які можуть здійснювати пошук необхідних даних, обробляти та аналізувати різноманітну релевантну інформацію про стан підприємства та зовнішнє середовище, пропонувати особі, яка приймає рішення (менеджерам, керівництву) кілька альтернативних варіантів рішень (дій).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням застосування інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень у стратегічному управлінні присвячена велика кількість наукових робіт закордонних та вітчизняних вчених, зокрема Є. Афанасьєва, В. Хоми [1], Г. Бея, А. Шперчука, А. Думанської [4], Ю. Ковтуненка [6], В. Кузьомко, В. Бурангулової [7], А. Таранича, Д. Пелехацького [8], М. Дасіча, С. Трайковича, Б. Тесановича [11], Дж. Едвардса, І. Дуана, П. Робінса [12], М. Ламберта, Р. Девідсона [13], Є. Лаврова, П. Падерно, Є. Буркова, В. Лунга [14], Р. Міллера [15], А. Мохамеда, І. Хамоді, С. Хасана [16], М. Найдаві, К. Чанга, С. Салахелдіна [17], Х. Петрі, Н. Бевана [18], Дж. Саха, Р. Менона [19], М. Сауси, А. Рочі [20], П. Вейла, М. Субрамані, М. Бродбента [22], К. Янга, С. Джу [23] та інших.

Незважаючи на значний внесок науковців у розкриття зазначеної теми дослідження та прогрес у розв'язанні її проблемних питань існує потреба в поглибленні аспектів, пов'язаних зі складовими стратегічного процесу.

**Формулювання завдання дослідження.** Метою статті є проаналізувати можливості використання сучасних інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, що базуються на застосуванні нечіткої методології (теорії нечітких множин, нечіткої логіки, «м'яких» обчислень, нейро-нечітких мереж, нечіткого

когнітивного моделювання, нечіткого багатокритерійного аналізу, експертних технологій із використанням штучного інтелекту та «великих даних»), у стратегічному управлінні підприємствами.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Упровадження ефективних систем підтримки і прийняття рішень у стратегічному управлінні підприємством є одним із стратегічних ресурсів і засобів досягнення (і збереження) ним конкурентних переваг у сучасному досить складному, важкопрогнозованому та турбулентному середовищі. Із метою визначення тенденцій щодо публікаційної активності у наукометричній базі SCOPUS за темою застосування СППР у стратегічному управлінні підприємствами було проведено бібліометричний аналіз найбільш релевантних джерел. До пошукового запиту з метою забезпечення відбору було включено терміни: «decision support systems» та «strategic management», які мали фігурувати виключно у назвах документів. Також до пошукового запиту було додано додаткові обмеження щодо

- типу документа – статті (англійською мовою);
- часовий проміжок – з 2000 (включно) по 2025 (включно) рр.;
- області досліджень: Business, Management and Accounting; Decision Sciences; Economics, Econometrics and Finance.

Результати проведеного аналізу наведено на рис. 1.

Аналіз динаміки публікацій (рис. 1) щодо використання СППР у стратегічному управлінні підприємствами підтверджує загальну тенденцію стрімкого зростання їх застосування в останнє десятиріччя. При включенні до пошукового запиту термінів «intelligent decision support systems» було отримано 31 публікацію з подібним характером динаміки.

У стратегічному управлінні підприємствами для підтримки прийняття рішень на всіх його етапах можуть використовуватися як вже розроблені спеціалізованими компаніями програмні додатки, так і створені «під конкретне підприємство» фреймворки та програмні засоби (рис. 2), причому останні можуть бути достатньо ефективними особливо при реалізації задач стратегічного контролінгу.

На рис. 2 представлені наступні фреймворки за кожним із виділених блоків:

**Блок 1.** Стратегічний аналіз підприємства:  $FW_{11}$  – аудит макрооточення підприємства (тут можливі фреймворки за окремими напрямками, наприклад, PESTEL-аналізу);  $FW_{12}$  – аналіз мікрооточення підприємства – тут можливі окремі фреймворки: для конкурентного аналізу (оцінювання рівня конкуренції в галузі на основі моделі п'яти сил М. Портера), для компаративного оцінювання конкурентоспроможності підприємств, для визначення привабливості сегментів ринку тощо;  $FW_{13}$  – аналіз внутрішнього середовища підприємства (тут також можливі фреймворки за окре-

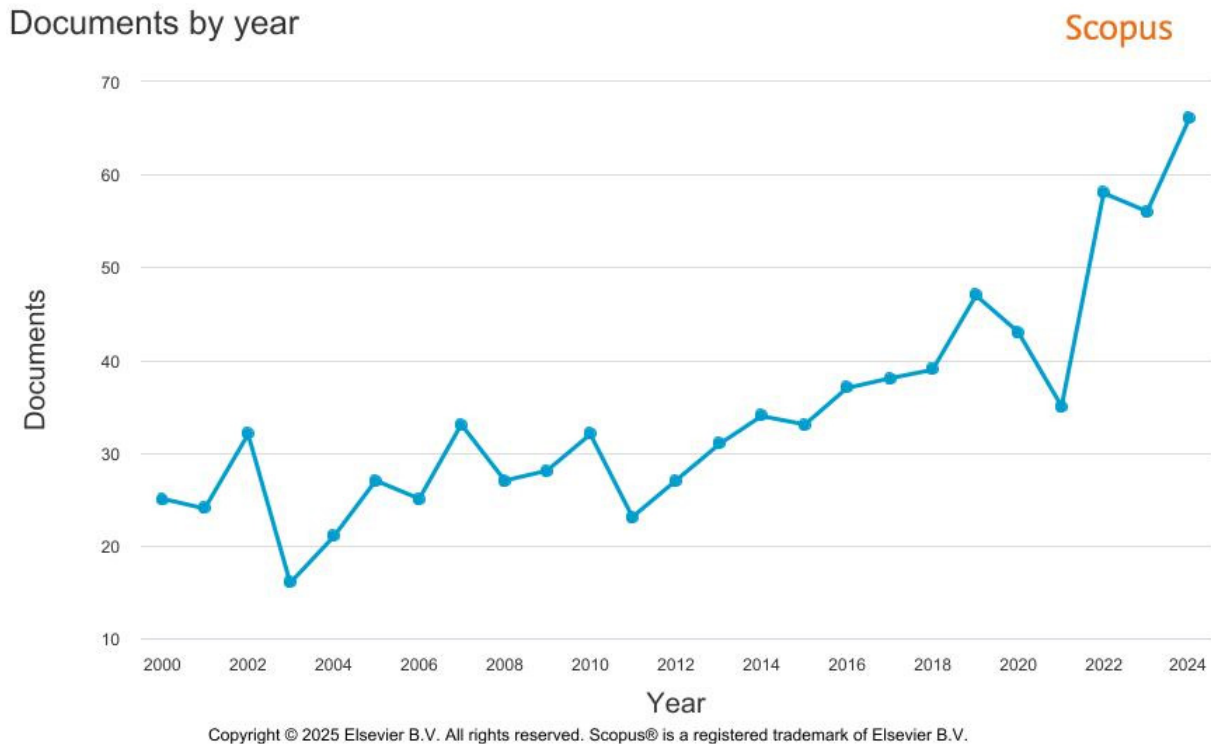


Рис. 1. Динаміка кількості публікацій за визначеною тематикою у SCOPUS за період з 2000 по 2025 рр.

Джерело: побудовано авторами за даними SCOPUS

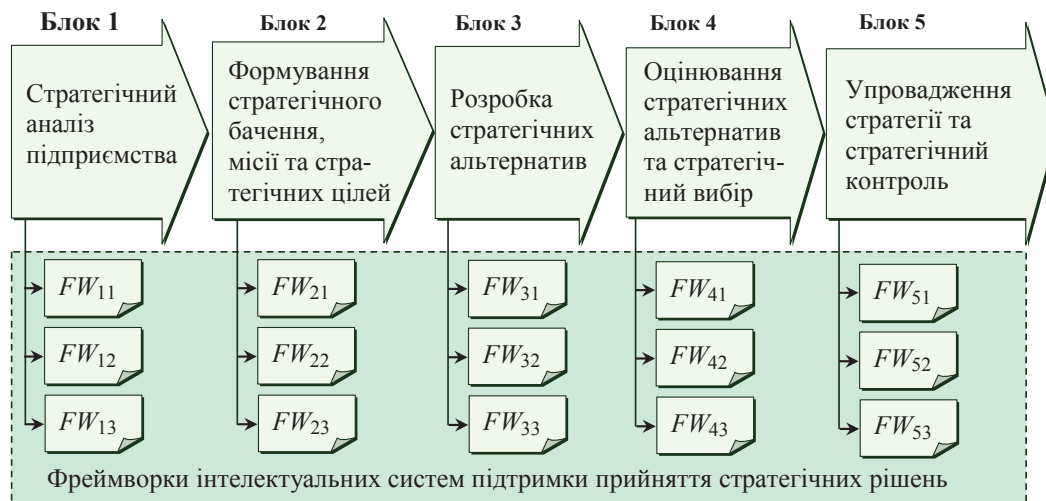


Рис. 2. Основні фреймворки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень за складовими стратегічного менеджменту

Джерело: розроблено авторами

ними складовими внутрішнього середовища, а також оцінювання стратегічного потенціалу, стратегічної гнучкості, готовності до стратегічних змін).

**Блок 2.** Формування стратегічного бачення, місії та стратегічних цілей підприємства:  $FW_{21}$  – прогнозування, розробка сценаріїв майбутнього та стратегічного бачення;  $FW_{22}$  – проведення GAP-аналізу;  $FW_{23}$  – формування (корекція) місії та стратегічних цілей підприємства.

**Блок 3.** Розробка стратегічних альтернатив:  $FW_{31}$  – формування стратегічних рекомендацій на основі кореляційної матриці SWOT-аналізу, ІЕ-аналізу;  $FW_{32}$  – розробка стратегічних альтернатив на основі інструментарію портфельного аналізу (матриць GE-McKinsey, BCG, Артура де Літла (ADL LC), динамічного SPACE-аналізу тощо);  $FW_{33}$  – формування стратегічних наборів для досягнення корпоративних стратегічних цілей підприємства.

**Блок 4.** Оцінювання стратегічних альтернатив та стратегічний вибір:  $FW_{41}$  – стратифікація стратегій (або вибір групи найбільш пріоритетних стратегічних альтернатив);  $FW_{42}$  – застосування квантитативної матриці стратегічного планування чи інших інструментів ранжирування альтернатив за пріоритетністю;  $FW_{43}$  – оцінювання та ранжирування стратегічних наборів.

**Блок 5.** Упровадження стратегії та стратегічний контроль:  $FW_{51}$  – ідентифікація ключових показників ефективності (Key Performance Indicators);  $FW_{52}$  – збір інформації щодо виконання стратегії за окремими складовими;  $FW_{53}$  – забезпечення функціонування системи стратегічного контролінгу та реалізація ефективного зворотного зв'язку.

У табл. 1 наведено авторські експертні оцінки потенціалу та перспектив використання інтелектуальних систем підтримки і прийняття рішень (IDSS) у стратегічному управлінні підприємствами, причому для лінгвістичного оцінювання застосована наступна семирівнева терм-множина  $T = \{EL, VL, L, M, H, VH, EH\}$ , де EL – надзвичайно низький рівень (Extremely Low), VL – дуже низький (Very Low), L – низький (Low); M – середній (Medium); H – високий (High); VH – дуже високий (Very High), EH – надзвичайно високий (Extremely High) рівень.

Одним із найбільш перспективних напрямів удосконалення систем підтримки і прийняття рішень (СППР) у стратегічному управлінні, є застосування інструментарію нечітко-множинної теорії та нечіткої логіки [3], який має високу адаптаційну здатність до експертних даних, до якісного, вербального опису

параметрів, що аналізуються, є достатньо гнучким й адекватним вхідній інформації. При толерантному ставленні до неточності, невизначеності й часткової істинності він забезпечує зручність маніпулювання, робастність, кращу згоду з реальністю, дає змогу оперувати нечіткими вхідними даними, здійснювати нечітку формалізацію критеріїв оцінювання й порівняння, проводити якісні оцінювання фахівцями та експертами як вхідних даних, так і вихідних результатів, надає можливість проведення швидкого моделювання складних багатопараметричних систем та їх порівняльний аналіз із заданим ступенем точності тощо [3]. Нові системи підтримки прийняття рішень (DSS), побудовані з використанням нечіткої методології (теорії нечітких множин, нечіткої логіки, «м'яких» обчислень, нейро-нечітких мереж, нечіткого когнітивного моделювання, нечіткого багатокритерійного аналізу, експертних технологій із використанням штучного інтелекту AI (Artificial Intelligence) та великих даних (Big Data)) надають великі можливості для взаємодії та інтеграції, і можуть бути як комплементарними до базових інструментів, які застосовуються в стратегічному управлінні підприємством, так і багатьох випадках – основними для підтримки прийняття стратегічних рішень.

У табл. 2 наведено експертні оцінки потенціалу застосування нечіткого інструментарію в інтелектуальних системах підтримки і прийняття стратегічних рішень.

На основі аналізу результатів оцінювання (табл. 1, табл. 2) можна зробити висновок, що експертні

Таблиця 1

**Оцінювання потенціалу та перспектив застосування інтелектуальних систем підтримки і прийняття рішень (IDSS) у стратегічному управлінні підприємствами**

		Види інтелектуальних систем підтримки прийняття управлінських рішень						
		а) системи бізнес-інтелекту, аналітичні системи	б) системи надання зовнішньої інформації	в) системи імітаційного моделювання	д) системи бізнес-моделювання	е) системи експертного оцінювання	г) експертні системи	ж) системи управління знаннями
Складові стратегічного управління	1. Стратегічний аудит макрооточення	VH	EH	H	H	VH	VH	H
	2. Стратегічний аналіз мікрооточення	VH	EH	H	H	VH	VH	H
	3. Конкурентний аналіз	VH	EH	H	H	VH	VH	H
	4. Стратегічна діагностика внутрішнього середовища	VH	EH	H	H	VH	VH	H
	5. SWOT-аналіз підприємства	VH	EH	H	H	VH	VH	H
	6. Формування місії та стратегічних цілей	H	H	H	H	VH	H	VH
	7. Формування стратегічних альтернатив	H	H	H	H	VH	H	VH
	8. Оцінювання та вибір стратегічних альтернатив	VH	H	VH	VH	VH	VH	VH
	9. Впровадження стратегії	H	H	VH	H	VH	VH	VH
	10. Стратегічний контроль	H	H	H	H	VH	VH	H

Джерело: розроблено авторами

Таблиця 2

**Оцінювання потенціалу застосування нечіткого інструментарію  
в інтелектуальних системах підтримки і прийняття стратегічних рішень**

		Нечіткий інструментарій					
		Нечіткий багато-критерійний аналіз (Fuzzy MCA)	Системи нечіткого висновку (MFIS та ANFIS)	Штучний інтелект (AI) та нейромережі (ANN)	Нечітке когнітивне моделювання (FCM)	Стохастичний аналіз (SA)	Нечіткий кластерний аналіз (FCA)
Види інтелектуальних систем підтримки прийняття управлінських рішень	a) системи бізнес-інтелекту, аналітичні системи	H	VH	EH	H	M	H
	b) системи надання зовнішньої інформації	M	M	H	M	M	M
	c) системи імітаційного моделювання	VH	VH	VH	VH	VH	H
	d) системи бізнес-моделювання	VH	H	VH	VH	VH	H
	e) системи експертного оцінювання	VH	VH	VH	H	H	H
	f) експертні системи	EH	EH	EH	H	H	H
	g) системи управління знаннями	VH	VH	EH	H	H	H

Джерело: розроблено авторами

системи, системи експертного оцінювання та системи бізнес-аналітики мають найбільші перспективи застосування практично на всіх етапах стратегічного процесу, а найбільш ефективними в цьому плані можуть бути інструменти нечіткого багатокритерійного аналізу, системи нечіткого логічного висновку за

Мамдані та технології штучного інтелекту і нейронних мереж (ANN).

Наведемо опис та характеристику основних інтелектуальних систем підтримки прийняття управлінських рішень у стратегічному управлінні підприємствами (табл. 3).

Таблиця 3

**Основні параметри та характеристика застосування інтелектуальних систем підтримки прийняття управлінських рішень у стратегічному управлінні підприємствами**

Параметри та характеристика застосування ІСППР у стратегічному управлінні підприємствами	
1	2
<b>1. Системи бізнес-аналітики (BI)</b>	Системи бізнес-аналітики (BI) відіграють ключову роль у стратегічному бізнес-плануванні, перетворюючи необроблені дані в практичну інформацію, яка спрямовує осіб, які приймають рішення, у встановленні та досягненні довгострокових цілей. Інтегруючи інформацію з різних джерел в єдину комплексну платформу, інструменти BI пропонують цілісне уявлення про ефективність бізнесу, даючи змогу керівникам, менеджерам і аналітикам визначати тенденції, помічати неефективність і відкривати нові можливості. Завдяки інтуїтивно зрозумілій візуалізації даних, створенню звітів і розширеним аналітичним можливостям системи BI оптимізують процес перетворення складних наборів даних у прості показники, які інформують і уточнюють стратегічний напрямок. Крім того, сучасні BI-рішення часто інтегрують прогнозну аналітику та машинне навчання для прогнозування майбутніх ринкових умов і поведінки клієнтів, тим самим сприяючи прийняттю проактивних стратегічних рішень. Завдяки неперервному моніторингу ключових показників ефективності (KPI) у режимі реального часу ці системи допомагають підприємствам швидко адаптуватися до динамічних ринкових сил, зменшувати потенційні ризики та оптимізувати розподіл ресурсів. Зрештою, системи BI підтримують культуру, керовану даними, яка сприяє інноваціям, гнучкості та стійкій конкурентній перевазі – основним компонентам надійного стратегічного бізнес-планування та довгострокового успіху. Інструменти категорії BI: засоби побудови сховищ та вітрин даних (data warehouse); інструменти оперативної аналітичної обробки (On-Line Analytical Processing, OLAP); інформаційно-аналітичні системи (Enterprise Information Systems, EIS); системи підтримки та прийняття рішень (Decision Support Systems, DSS); засоби інтелектуального видобутку даних (Data mining); інструменти кінцевого користувача для виконання запитів та побудови звітів (Query and reporting tools) [22].

1	2
<b>2. Системи надання зовнішньої інформації</b>	<p>Дані системи дають можливість управлінням отримати інформацію із таких джерел: систематичних й оперативних публікацій, з офіційних друкованих видань, на офіційних сайтах у мережі Інтернет, на єдиному державному веб-сайті відкритих даних, на інформаційних стендах, будь-яким іншим способом. Дана інформація необхідна для формування стратегій розвитку та внесення змін до існуючих планів. Відповідно до сфер економічної діяльності існують вебсайти, що дають змогу досліджувати підприємства. Дані програмні додатки інтегруються в будь-яку інформаційну систему підприємства. Можна виділити такі групи ресурсів, які відносяться до систем надання зовнішньої інформації: сайти-каталоги державних органів влади, каталоги покупців та постачальників за галузями економіки (<a href="https://catalog.youcontrol.market/">https://catalog.youcontrol.market/</a>) та пошукові системи – індексаційні пошукові системи (Crawler-Based Search Engines), каталоги інтернет-ресурсів (Human-Powered Directories), гібридні пошукові системи (Hybrid Search Engines), Метапошукові системи (Metasearch Engines), вертикальні пошукові системи (Vertical Search Engines), пошукові системи з соціальним компонентом (Social Search Engines) (<a href="https://hostpro.ua/blog/ua/search-engines/">https://hostpro.ua/blog/ua/search-engines/</a>). Відповідно більшість інформаційних систем мають можливості інтеграції даних пошукових систем у свою структуру, чим підвищують ефективність процесів стратегічного управління підприємствами.</p>
<b>3. Інформаційно-аналітичні системи</b>	<p>Даний тип систем дає змогу оптимізувати та автоматизувати процес збору, обробки та аналізу інформації з її подальшою візуалізацією для прийняття управлінських рішень менеджерами. Інформаційно-аналітичні системи ділять на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ERP (англ. Enterprise Resource Planning) – система планування (управління) ресурсами підприємства;</li> <li>• CRM (англ. Customer relationship management) – модель взаємодії, що визначає, що центром всієї філософії бізнесу є клієнт, а основними напрямками діяльності є заходи з підтримки ефективного маркетингу, продажів і обслуговування клієнтів;</li> <li>• ECM (англ. Enterprise Content Management) – це стратегічна інфраструктура і технічна архітектура для підтримки єдиного життєвого циклу неструктурованою інформації (контенту) різних типів і форматів;</li> <li>• CPM (англ. Corporate Performance Management) – концепція управління ефективністю бізнесу, що охоплює весь спектр завдань в області стратегічного і фінансового управління компанією;</li> <li>• HRM (англ. Human Resource Management) – галузь знань і практичної діяльності, спрямована на своєчасне забезпечення організації персоналом і оптимальне його використання;</li> <li>• EAM (англ. Enterprise Asset Management) – це інформаційна система, призначена в основному для автоматизації процесів, пов'язаних з технічним обслуговуванням устаткування, його ремонтом, а також післяпродажним обслуговуванням цього обладнання;</li> <li>• EDMS (англ. Electronic Document Management) – система управління документообігом підприємства;</li> <li>• Workflow (англ. Business Process Management (BPM)) – система документообігу підприємства в комплексі, починаючи від простого доручення до кінцевих маршрутів і версій використовуваних документів;</li> <li>• Collaboration – система, що забезпечує електронну взаємодію людей (але не формалізоване як workflow, і не просто «архів» як EDMS).</li> </ul> <p>Основні завдання, які виконуються даним типом систем є збір та зберігання інформації з різних джерел даних; обробка та аналіз інформації за допомогою різноманітних інструментів, включаючи штучний інтелект, що необхідно для ідентифікації закономірностей та типових повторюваних ситуацій, на яких ґрунтується прогнозування розвитку підприємства та ринкових трендів; візуалізація даних через існуючі програмні інструменти дає змогу в режимі реального часу ідентифікувати стан об'єкта дослідження; прийняття рішень на основі проаналізованих даних; моніторинг та контроль – інформаційно-аналітичні системи мають програмні можливості щодо моніторингу ключових показників ефективності щодо прийнятих в реалізацію стратегій розвитку та виявлення відхилень.</p>
<b>4. Системи імітаційного моделювання</b>	<p>Даний тип систем використовується для підтримки прийняття управлінських рішень, підтримки стратегічного планування. Імітаційне моделювання дає змогу [5] за допомогою специфічного програмного забезпечення створювати деталізовані сценарії розвитку об'єкта управління, враховуючи фактори зовнішнього середовища підприємства та структуру внутрішніх бізнес-процесів (включаючи ресурсний потенціал). Серед переваг імітаційного моделювання відзначають [9]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– відображення динамічних процесів і поведінкових аспектів зовнішнього середовища;</li> <li>– можливість виявлення закономірностей, динамічних тенденцій розвитку і функціонування складної системи в умовах неповної та неточної інформації;</li> <li>– опис взаємодії та поведінки безлічі активних агентів в соціальних системах;</li> <li>– реалізацію принципів об'єктно-орієнтованого проектування і застосування високотехнологічних рішень при побудові комп'ютерних моделей та ін.</li> </ul> <p>Виділяють три парадигми імітаційного моделювання – системна динаміка, дискретне та агентське моделювання – кожна з яких має свої переваги та недоліки й правила використання при розв'язанні задач стратегічного управління підприємством.</p>

1	2
<p><b>5. Системи експертного оцінювання</b></p>	<p>Системи експертного оцінювання дають змогу враховувати суб'єктивні думки осіб, що приймають рішення (ОПР), а це є ключовим елементом на всіх етапах стратегічного управління підприємством, оскільки класичні методи економічного аналізу не можуть сформувати оптимальні сценарії розвитку для підприємства. Для оптимально підбору експертів доцільно кількісно оцінювати їх компетентність, включати специфічні критерії, кількісні та якісні оцінки й об'єктивізувати вибір із урахуванням невизначеності. Так, основними недоліками таких систем оцінювання є: обмежена автоматизація, суб'єктивність і негнучкість, основа структуровані знання, відсутність підтримки колективного прийняття рішення, недостатня робота з невизначеністю [14]; прості проблеми, недостатня точність для складних програмних інтерфейсів, низька надійність результатів [18]. Переваги таких систем полягають у швидкості та простоті використання, ідентифікація проблем, широкий спектр користувачів та завдань [18].</p>
<p><b>6. Експертні системи</b></p>	<p>Експертні системи уможливають дослідження складно формалізованих завдань: від прогнозування впливу політичних та соціальних факторів до ранжирування альтернатив стратегічного розвитку підприємства. Експертні системи складаються з бази знань, механізму логічного висновку, інтерфейсу користувача, інтерпретатора, отримання знань та бази даних. Аналіз розвитку експертних систем [20] показує на зростання ролі штучного інтелекту та розширення функціоналу експертних систем до розв'язання міждисциплінарних проблем. Разом з тим автори ідентифікують такі перспективи майбутніх досліджень у даній сфері: інтеграція з передовими технологіями штучного інтелекту, інтерпретація та зручність для користувача, міждоменне застосування та співпраця.</p> <p>Виділяють три типи експертних систем, які використовуються: експертні системи на основі правил, експертні системи на основі прецедентів та експертні системи на основі нейронних мереж. Необхідно зазначити і певні обмеження щодо застосування експертних систем у стратегічному управлінні [17]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вузька предметна область;</li> <li>– експертні системи обмежені конкретними знаннями, оскільки для прийняття обґрунтованих рішень потрібна велика кількість інформації, що обмежує типи проблем, які вони можуть вирішувати, і призводить до нестачі гнучкості;</li> <li>– нездатність імітувати загальний інтелект: експертні системи не можуть постійно відтворювати загальні інтелектуальні поведінки, які демонструють людські експерти, особливо у випадках, коли немає впорядкованої логіки для слідування в прийнятті рішень;</li> <li>– складність систем: розробка експертних систем часто пов'язана з налаштуванням, що робить їх складними та важкими для підтримки та вдосконалення;</li> <li>– часові та фінансові витрати: процес проектування, тестування та впровадження експертних систем може бути трудомістким і дорогим;</li> <li>– проблеми взаємодії з користувачами: більшість експертних систем не мають інтерфейсу природної мови, що робить їх менш зручними для користувачів і ускладнює ефективну комунікацію.</li> </ul> <p>Експертним системам властива універсальність – можуть бути впроваджені на різних етапах формування стратегії розвитку підприємства: при оцінюванні потенціалу підприємства, виборі пріоритетних напрямів діяльності, розробці критеріїв вибору або перегляду стратегії. Ринок інформаційних систем має широкий перелік систем даного типу, базовий функціонал включає підтримку методів багатокритерійного вибору, методи розв'язання в умовах повної невизначеності, методи векторної оптимізації, а також комбіновані методи. Коректний симбіоз з експертними знаннями всередині організаційної структури підприємства такі системи стають дієвим інструментом, що доповнює та посилює класичні аналітичні та економічні підходи до стратегічного управління підприємством. Основні ризики, що виникають при використанні експертних системи: отримання та представлення інформації (приведення зібраної, різномірної інформації до адекватної для сприйняття інформаційною системою вигляду); перевірка та оцінювання (експертна система повинна забезпечувати відповідність результатів переліку критеріїв – повнота, точність, ефективність); етичні та юридичні аспекти, безпека даних: думки експертів можуть радикально змінювати стан підприємства, тому розробникам таких необхідно враховувати наслідки, які може спричинити використання суб'єктивних думок експертів, ще одним важливим аспектом є захист даних та забезпечення анонімності процесу оцінювання); сприйняття та довіра користувачів – ефективність розробленої експертної системи ідентифікує фактор використання кінцевим користувачем – наскільки інтерфейс є зручним, надійність та точність розрахунків, зручність введення даних – тобто очікування мають бути задоволені).</p> <p>Отже, експертні системи удосконалюють процес прийняття рішення через [20]: ідентифікацію та дослідження інформації, використання даних у реальному часі, моделювання та аналіз на основі машинного навчання та логічних моделей, створення систем контролю та оцінювання на основі нечітких моделей, співпраця та обмін інформацією між усіма учасниками групи, що займається прийняттям рішень. Такий симбіоз – технологічність та критичне мислення – дає змогу досягти організаційної ефективності в професійній діяльності управлінців.</p>

1	2
7. Системи управління знаннями	<p>Системи управління знаннями відіграють ключову роль у процесі стратегічного управління, оскільки дають змогу менеджерам та аналітикам оперативно знаходити, накопичувати та структурувати інформацію, а також обмінюватися нею. При розробці стратегії підприємства важливо враховувати думки та досвід експертів із різних областей, фіксувати та передавати «неявні» знання всередині команди. Саме це і забезпечують системи управління знаннями, які включають корпоративні портали, засоби управління корпоративною інформацією, бази знань і розподілені консультативні мережі. Вони полегшують доступ до документів і даних, спрощують спільну роботу. Їх можна використовувати практично всіх етапах формування стратегії: від збору вихідної інформації (стратегічний аналіз) до оцінювання підсумкових рішень і контролю над виконанням.</p> <p>У рамках управління знаннями, особливо цінними виявляються механізми обміну досвідом, пошуку експертів та швидкого залучення необхідних фахівців у прийняття рішень. Портальні рішення дають змогу публікувати корпоративні новини, проводити анкетування співробітників та надавати доступ до єдиного інформаційного простору підприємства. Системи управління корпоративною інформацією додатково допомагають відстежувати версії документів, виявляти взаємозв'язки між матеріалами та авторами, а бази знань фіксують накопичений досвід та найкращі практики. Розподілені консультативні мережі надають віддалений доступ до компетенцій та порад експертів, коли проблеми потребують нестандартного вирішення або додаткової думки. Все це сприяє підвищенню ефективності стратегічного управління за рахунок комплексного обліку та систематизації всієї необхідної інформації.</p>

Джерело: складено авторами на основі [5; 9; 14; 17; 18; 20; 21]

**Висновки.** Суттєві зміни умов функціонування підприємств, зміна управлінської парадигми й навіть стратегічних імперативів у їх діяльності зумовлюють необхідність розробки та застосування новітніх інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, побудованих із використанням теорії нечітких множин, нечіткої логіки, нейронечітких мереж, нечіткого когнітивного моделювання, нечіткого багатокритерійного аналізу, експертних технологій на основі штучного інтелекту та «великих даних». При цьому впровадження таких систем у стратегічному управлінні

підприємствами є дієвим засобом посилення їх конкурентоспроможності. У статті визначені основні фреймворки за етапами стратегічного процесу, які можуть бути вдосконалені за допомогою розробки програмних додатків на основі інструментарію нечіткої методології, що дасть змогу значно підвищити ефективність стратегічного управління підприємствами. Подальші розвідки за даною темою можуть бути спрямовані на практичну реалізацію запропонованих фреймворків у стратегічному процесі підприємств з їх адаптацією до їх специфіки та галузевої належності.

#### Список використаних джерел:

1. Афанасьєв Є., Хома В. Використання штучного інтелекту в стратегічному управлінні сучасним підприємством. *Економічний аналіз*. 2024. Том 34. № 4. С. 67–74. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2024.04.067>
2. Балан В.Г. Методи нечіткого багатокритерійного аналізу у формуванні нової парадигми стратегічного управління підприємствами. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. Серія: «Економічні науки». 2025. № 1(93). С. 1–32. DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2025-1-10665>
3. Балан В.Г. Інструментарій нечіткого моделювання у стратегічному управлінні підприємствами. *Державна територія*. Серія: *Економіка та підприємництво*. 2021. Випуск № 1 (118). С. 48–56. DOI: <https://doi.org/10.32840/1814-1161/2021-1-8>
4. Бей Г., Шперчук А., Думанська А. Можливості застосування технологій AI в системі стратегічного управління розвитком банківської установи. *Економіка та суспільство*. 2022. № 44. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-53>
5. Гожий О.П. Побудова динамічних моделей на основі нечітких когнітивних карт для вирішення задач сценарного планування. *Вісник Львівського державного університету безпеки*. 2013. № 7. С. 13–17.
6. Ковтуненко Ю.В. Застосування штучного інтелекту у системі управління підприємством: проблеми та переваги. *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*. № 2(8). 2019. С. 93–99. URL: <https://economics.net.ua/ejoru/2019/No2/93.pdf>
7. Кузьомко В.М., Бурангулова В.В. Можливості використання штучного інтелекту в діяльності сучасних підприємств. *Економіка та суспільство*. 2021. № 32. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-67>
8. Таранич А.В., Пелехаський Д.О. Використання штучного інтелекту в процесах стратегічного управління підприємствами. *Економіка України*. 2024. № 1. С. 54–65. DOI: <https://doi.org/10.15407/econo-myukr.2024.01.054>
9. Шамрін Р.В. Розробка динамічної моделі діяльності комерційного банку. *Економіка та держава*. 2016. № 2. С. 42–45.
10. Cascio J. Facing the Age of Chaos (DANI-world). 2020. URL: <https://medium.com/@cascio/facing-the-age-of-chaos-b00687b1f51d>
11. Dašić M., Trajković S., Tešanović B. The necessity of using expert systems in strategic decision making. *International journal of economics & law*. 2011. Vol. 1. No. 1. P. 27–35.
12. Edwards J.S., Duan Y., Robins P. C. An analysis of expert systems for business decision making at different levels and in different roles. *European Journal of Information Systems*. 2000. Vol. 9. P. 36–46. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000344>
13. Lambert M., Davidson R. Business strategy and the adoption of artificial intelligence. *Journal of Business Research*. 2019. Vol. 98. P. 365–380.



14. Lavrov E., Paderno P., Burkov E., Volosiuk A., Lung V. D. Expert assessment systems to support decision-making for sustainable development of complex technological and socio-economic facilities. *E3S Web Conf.* 2020. 166.
15. Miller R. The role of machine learning and artificial intelligence in strategic management. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4392353>
16. Mohammed Al-Mafriji A.A., Hamodi Y.I., Hassan S.G., Mohammed A.B. Analyzing the use of expert systems in improving the quality of decision-making. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.* 2023. Vol. 1 (3 (121)). P. 73–80. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.274584>
17. Najdawi M. K., Chung Q. B., Salaheldin S. I. Expert systems for strategic planning in operations management: A framework for executive decisions. *International Journal of Management and Decision Making.* 2008. Vol. 9(3). P. 310–327.
18. Petrie H, Bevan N. The evaluation of accessibility, usability, and user experience. *Univers Access Handb.* 2009. Vol. 1. P. 1–16.
19. Saha G.C., Menon R., Paulin M.S., Yerasuri S., Saha H., Dongol P. The Impact of Artificial Intelligence on Business Strategy and Decision-Making Processes. *European Economic Letters.* 2023. Vol. 13. Issue 3. P. 2323–5233. DOI: <https://doi.org/10.52783/eel.v13i3.386>
20. Sousa M.J., Rocha Á. Expert systems supporting strategic decisions. *Expert Systems.* 2024. Vol. 41. DOI: <https://doi.org/10.1111/exsy.13531>
21. Trenchurin D.R., Shatilov M.P., Avdoshin S.M. Information System of Scenario Strategic Planning. *Proceedings of Spring / (SYRCoSE).* 2009. P. 1–6.
22. Weill P., Subramani M., Broadbent M. IT Infrastructure for Strategic Agility. 2002. URL: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/1831/4235-02.pdf>
23. Yang X., Zhu C. Industrial Expert Systems Review: A Comprehensive Analysis of Typical Applications. *IEEE Access.* 2024. Vol. 12. P. 88558–88584. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3419047>

### References:

1. Afanasiev Ye., Khoma V. (2024) Vykorystannia shtuchnoho intelektu v stratehichnomu upravlinni suchasnym pidpriemstvom [The use of artificial intelligence in the strategic management of a modern enterprise]. *Ekonomichnyi analiz*, vol. 34, no 4, pp. 67–74. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2024.04.067> (in Ukrainian)
2. Balan V.H. (2025) Metody nechitkoho bahatokryteriinoho analizu u formuvanni novoi paradyhmy stratehichnoho upravlinnia pidpriemstvamy [Methods of fuzzy multicriteria analysis in the formation of a new paradigm of strategic management of enterprises]. *International Scientific Journal «Internauka»*. Series: “Economic Sciences”, no 1(93), pp. 1–32. DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2025-1-10665> (in Ukrainian)
3. Balan V.H. (2021) Instrumentarii nechitkoho modeliuвання u stratehichnomu upravlinni pidpriemstvamy [Fuzzy modeling toolkit in strategic enterprise management]. *Derzhava ta rehiony. Seriya: Ekonomika ta pidpriemnytstvo*, no. 1(118), pp. 48–56. DOI: <https://doi.org/10.32840/1814-1161/2021-1-8> (in Ukrainian)
4. Bei H., Shperchuk A., Dumanska A. (2022) Mozhlyvosti zastosuvannya tekhnologii AI v systemi stratehichnoho upravlinnia rozvytkom bankivskoi ustanovy [Possibilities of applying AI technologies in the strategic management system of the development of a banking institution]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no 44. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-533> (in Ukrainian)
5. Hozhyi O. P. (2013) Pobudova dynamichnykh modelei na osnovi nechitkykh kohnityvnykh kart dlia vyrishennia zadach stsenarnoho planuvannya [Building dynamic models based on fuzzy cognitive maps for solving scenario planning problems]. *Visnyk Lvivskoho derzhavnogo universytetu bezpeky*, no 7, pp. 13–17. (in Ukrainian)
6. Kovtunenکو Yu. V. (2019) Zastosuvannya shtuchnoho intelektu u systemi upravlinnia pidpriemstvom: problemy ta perevahy [Application of artificial intelligence in the enterprise management system: problems and advantages]. *Ekonomichnyi zhurnal Odeskoho politekhnichnoho universytetu*, no 2(8), pp. 93–99. Available at: <https://economics.net.ua/ejopu/2019/No2/93.pdf> (in Ukrainian)
7. Kuzomko V. M., Buranulova V. V. (2021) Mozhlyvosti vykorystannia shtuchnoho intelektu v diialnosti suchasnykh pidpriemstv [Possibilities of using artificial intelligence in the activities of modern enterprises]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no 32. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-67>. (in Ukrainian)
8. Taranych A. V., Pelekhatskyi D. O. (2024) Vykorystannia shtuchnoho intelektu v protsesakh stratehichnoho upravlinnia pidpriemstvamy [Using artificial intelligence in strategic enterprise management processes]. *Ekonomika Ukrainy*, no 1, pp. 54–65. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2024.01.054> (in Ukrainian)
9. Shamrin R. V. (2016) Rozrobka dynamichnoi modeli diialnosti komertsiiinoho banku [Development of a dynamic model of commercial bank activities]. *Ekonomika ta derzhava*, no 2, pp. 42–45.
10. Cascio J. (2020) Facing the Age of Chaos (DANI-world). Available at: <https://medium.com/@cascio/facing-the-age-of-chaos-b00687b1f51d>
11. Dašić M., Trajković S., Tešanović B. (2011) The necessity of using expert systems in strategic decision making. *International journal of economics & law*, vol. 1, no. 1, pp. 27–35.
12. Edwards J.S., Duan Y., Robins P.C. (2000) An analysis of expert systems for business decision making at different levels and in different roles. *European Journal of Information Systems*, vol. 9, pp. 36–46. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000344>
13. Lambert M., Davidson R. (2019) Business strategy and the adoption of artificial intelligence. *Journal of Business Research*, vol. 98, pp. 365–380.
14. Lavrov E., Paderno P., Burkov E., Volosiuk A., Lung V. D. (2020) Expert assessment systems to support decision-making for sustainable development of complex technological and socio-economic facilities. *E3S Web Conf*, 166.
15. Miller R. (2023) The role of machine learning and artificial intelligence in strategic management. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4392353>
16. Mohammed Al-Mafriji A.A., Hamodi Y.I., Hassan S.G., Mohammed A.B. (2023) Analyzing the use of expert systems in improving the quality of decision-making. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 1 (3 (121)), pp. 73–80. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.274584>

17. Najdawi M. K., Chung Q. B., Salaheldin S. I. (2008) Expert systems for strategic planning in operations management: A framework for executive decisions. *International Journal of Management and Decision Making*, vol. 9(3), pp. 310–327.
18. Petrie H, Bevan N. (2009) The evaluation of accessibility, usability, and user experience. *Univers Access Handb*, vol. 1, pp. 1–16.
19. Saha G.C., Menon R., Paulin M.S., Yerasuri S., Saha H., Dongol P. (2023) The Impact of Artificial Intelligence on Business Strategy and Decision-Making Processes. *European Economic Letters*, vol. 13, issue 3, pp. 2323–5233. DOI: <https://doi.org/10.52783/eel.v13i3.386>
20. Sousa M.J., Rocha Á. (2024) Expert systems supporting strategic decisions. *Expert Systems*, vol. 41. DOI: <https://doi.org/10.1111/exsy.13531>
21. Tenchurin D.R., Shatilov M.P., Avdoshin S.M. (2009) Information System of Scenario Strategic Planning. Proceedings of Spring / (SYRCoSE), pp. 1–6.
22. Weill P, Subramani M., Broadbent M. (2002) IT Infrastructure for Strategic Agility. Available at: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/1831/4235-02.pdf>
23. Yang X., Zhu C. (2024) Industrial Expert Systems Review: A Comprehensive Analysis of Typical Applications. *IEEE Access*, vol. 12, pp. 88558–88584. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3419047>