

УДК 338.242

DOI: 10.30857/2413-0117.2020.1.6

Вікторія В. Прохорова

Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків, Україна

Світлана А. Мушнікова

Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна

**АЛЬТЕРНАТИВНІ СТРАТЕГІЧНІ СЦЕНАРІЇ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ
РОЗВИТКУ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ ПОБУДОВИ
КОГНІТИВНОЇ МОДЕЛІ**

У роботі визначено місце металургійної галузі в промисловому комплексі України. Зазначено, що окреме металургійне підприємство являє собою складну, штучно створену, поліструктурну соціально-економічну систему, яка має особливості діяльності і специфіку управління та характеризується відповідними властивостями. Зауважено, що однією з найбільш важливих проблем для системи управління металургійним підприємством є розуміння складних причинно-наслідкових зв'язків, які визначають вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на умови діяльності підприємства, на стан його безпеки розвитку, на цілі й властивості нової стратегії управління. Метою дослідження є вивчення науково-практичних аспектів побудови когнітивної моделі альтернативних стратегічних сценаріїв управління безпекою розвитку металургійного підприємства. Для вирішення поставлених завдань застосовано методи системного підходу, аналізу й синтезу – з метою визначення причинно-наслідкових зв'язків в управлінні безпекою розвитку металургійного підприємства з подальшою побудовою когнітивної моделі, а також абстрактно-логічні методи – для формулювання висновків за результатами дослідження. У рамках дослідження пропонується використання когнітивного підходу щодо побудови альтернативних стратегічних сценаріїв управління безпекою розвитку металургійних підприємств. Когнітивний підхід поєднує абстрактно-логічні та ігрові методи аналізу з економіко-статистичними та математичними методами, дає змогу визначити взаємозв'язок впливу зовнішніх та внутрішніх факторів дії на рівень безпеки розвитку підприємства. Своєю чергою, когнітивне моделювання дозволяє дослідити проблеми з нечіткими чинниками і взаємозв'язками; враховувати зміни зовнішнього і внутрішнього середовища; використовувати об'єктивно сформовані тенденції розвитку ситуації у власних інтересах і рекомендувати найбільш оптимальні управлінські рішення; скорочувати час для ухвалення управлінського рішення.

Ключові слова: *альтернативні сценарії розвитку подій; когнітивна модель; безпека розвитку; металургійні підприємства.*

Викторія В. Прохорова

Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Харьков, Украина

Светлана А. Мушнікова

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепр, Украина

**АЛЬТЕРНАТИВНІ СТРАТЕГІЧЕСКІЕ СЦЕНАРІИ УПРАВЛЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТЬЮ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ
НА ОСНОВЕ ПОСТРОЕНИЯ КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ**

В работе определено место металлургической отрасли в промышленном комплексе Украины. Отмечено, что отдельное металлургическое предприятие представляет собой сложную, искусственно созданную, полиструктурную социально-экономическую систему, которая имеет особенности деятельности и специфику управления и характеризуется соответствующими свойствами. Замечено, что одной из наиболее важных проблем для

системы управления металлургическим предприятием является понимание сложных причинно-следственных связей, которые определяют влияние внешних и внутренних факторов на условия деятельности предприятия, состояние его безопасности развития, на цели и свойства новой стратегии управления. Целью исследования является изучение научно-практических аспектов построения когнитивной модели альтернативных стратегических сценариев управления безопасностью развития металлургического предприятия. Для выполнения поставленных задач применены методы системного подхода, анализа и синтеза – с целью определения причинно-следственных связей в управлении безопасностью развития металлургического предприятия с последующим построением когнитивной модели, а также абстрактно-логические методы – для формулирования выводов по результатам исследования. В рамках исследования предлагается использование когнитивного подхода к построению альтернативных стратегических сценариев управления безопасностью развития металлургических предприятий. Когнитивный подход сочетает абстрактно-логические и игровые методы анализа с экономико-статистическими и математическими методами, позволяет определить взаимосвязь влияния внешних и внутренних факторов воздействия на уровень безопасности развития предприятия. В свою очередь, когнитивное моделирование доказало свою эффективность при исследовании проблемы с нечёткими факторами и взаимосвязями; даёт возможность учитывать изменения внешней и внутренней среды; использовать объективно сложившиеся тенденции развития ситуации в своих интересах и рекомендовать наиболее оптимальные управленческие решения; сокращать время для принятия управленческого решения.

Ключевые слова: альтернативные сценарии развития событий; когнитивная модель; безопасность развития; металлургические предприятия.

Victoria V. Prokhorova

Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy, Kharkiv, Ukraine

Svitlana A. Mushnykova

National Metallurgical Academy of Ukraine, Dnipro, Ukraine

ALTERNATIVE STRATEGIC SCENARIOS FOR MANAGING METALLURGICAL ENTERPRISES SECURITY DEVELOPMENT BASED ON COGNITIVE MODELLING

This study focuses on the important role of metallurgy industry in the Ukrainian economy. Within the scope of the research, a metallurgical enterprise is viewed as a complex, artificially created, polystructural socioeconomic system with its inherent distinctive features which is characterized by a range of specific activities and management practices. The authors argue that a major challenge to effective management of metallurgical enterprise is the understanding of a bunch of critical causal relationships that trigger multiple effects from external and internal factors on the enterprise business environment, the state of its development security, as well as affects goals and objectives of the new management strategy. The purpose of the research is to provide insights into theoretical and applied issues in building a cognitive model of alternative strategic scenarios for managing the development security of metallurgical enterprises. To perform the research agenda, the following methods have been applied: a system approach together with analysis and synthesis methods – to identify cause-and-effect relationships in security development management of metallurgical enterprises followed by the construction of a cognitive model, along with deploying abstract logical methods to shape conclusions on the results of the study. In the framework of this study, the use of a cognitive approach is suggested to work out alternative strategic scenarios for managing the development security of metallurgical enterprises. The cognitive approach concept combines abstract logic and gaming analysis techniques with economic statistical and mathematical methods applied to determine the relationships of the external and

internal factors effect on the level of enterprise development security. It is emphasized that cognitive modelling has proven its effectiveness in exploring fuzzy-based factors and interactions; helps to take into account changes in the external and internal environment; contributes to effective use of modern development trends and searching for the most optimal management decisions as well as to reduce time to speed the decision making process.

Keywords: *alternative scenarios of future events; cognitive model; development security; metallurgical enterprises.*

Постановка проблеми. Металургійна галузь національної економіки є на сьогодні найбільш розвинутою, але й найбільш застарілою в промисловому комплексі України. Понад 40 підприємств функціонуючих на території України та за її межами приносять близько 24–25% національного доходу та 4–5% доходу від експортних операцій [2].

Враховуючи складність фізико-хімічних процесів та технології виготовлення металопродукції, металургійні підприємства слід вважати складними, поліструктурними, штучно створеними системами. В складних умовах невизначеності, в час, коли збільшується частка ринку східної металопродукції, відповідно, знижується частка продукції вітчизняних підприємств, потрібні інноваційні заходи, перш за все, управлінського характеру. Але, саме застарілість техніки та, багато в чому, технологій, є першою й головною причиною ситуації що склалася. Це призвело до часткової втрати керованості металургійними підприємствами. Тому, для виявлення шляхів подолання кризових явищ, передусім, на рівні підприємств, необхідно проведення аналітичних заходів оснований на когнітивному підході, використання якого й враховує причинно-наслідкові зв'язки в слабоструктурованих системах.

Аналіз останніх публікацій. Останнім часом багато робот дослідників та, насамперед, практиків присвячено проблемам функціонування металургійної галузі взагалі та окремим підприємствам [1, 6, 7]. З іншої сторони, значна кількість науковців пропонує до використання когнітивне моделювання із визначенням сильних та слабких сторін того чи іншого процесу, можливих загроз й ризиків з ним пов'язаними; формуванню когнітивних карт для об'єктивного визначення причинно-наслідкових зв'язків в слабоструктурованих системах, пріоритетність цих зв'язків, особливості використання, переваги та недоліки, а саме: Р.А. Караев [3], М.В. Макарова [5], В.В. Прохорова [8], К. McCormack, N. Rauseo [9], Lanlan Cao, Jyoti Navare, Zhongqi Jin [10].

Невирішені частини дослідження. Але, питання когнітивного моделювання недостатньо висвітлено та використано на сьогодні для визначення причинно-наслідкових зв'язків в діяльності металургійних підприємств, які є слабоструктурованими системами та потребують безпечного розвитку.

Метою дослідження є науково-практичні аспекти побудови когнітивної моделі альтернативних стратегічних сценаріїв управління безпекою розвитку металургійного підприємства.

Виклад основних результатів. Металургійна галузь залишається однією з центральних ланок промислового комплексу національної економіки. Але, й досі відбувається консервація застарілих технологій і технічної бази, зберігається підвищений рівень матеріало- й енергоємності продукції, а також значне екологічне навантаження на території, тобто підвищується необхідність проведення глибокої реструктуризації і технічної модернізації металургії. Сьогодні, в процесі створення неоіндустріальної економіки, виникає необхідність відродження металургійної галузі в Україні що може призвести до пожвавлення пов'язаних із нею галузей – видобувної промисловості, коксохімічного виробництва, машинобудування; й інфраструктурних сфер – енергетики, транспорту.

Окреме металургійне підприємство слід вважати складною, штучно створеною, поліструктурною, соціально-економічною системою, яка має особливості діяльності й структури управління, та характеризується такими властивостями, як: складність, багатокomпонентність, різнорідність, стохастичність, самоорганізація, безліч взаємодіючих зв'язків між елементами системи.

Однією з найбільш важливих проблем для системи управління металургійним підприємством є розуміння складних причинно-наслідкових зв'язків, які визначають вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на умови діяльності підприємства, на стан його безпеки розвитку, на цілі й властивості нової стратегії управління. Сьогодні ця проблема посилюється зростаючою складністю і нестабільністю економічного середовища, що приводить до значної невизначеності і ризиків.

Одним із всеохоплюючих принципів, який можна віднести як до загальнонаукових, так й до специфічних, є принцип граничних узагальнень, відповідно якому, в будь-якій ситуації аналізу і синтезу природним шляхом на основі самоорганізації або за допомогою інтелектуальних дій формується гранично узагальнена модель ситуації, образу, явища дійсності, тобто є ядром когнітивних і метакогнітивних технологій [8].

Використання когнітивного підходу в управлінні економічними процесами останнім часом є все більш затребуваним. Підхід, який поєднує абстрактно-логічні, ігрові методи аналізу з економіко-статистичними та математичними методами, дає змогу визначити взаємозв'язок впливу зовнішніх та внутрішніх факторів дії на рівень безпеки розвитку підприємства. В сучасних умовах, для більш ефективного результату від когнітивного підходу до управління безпекою розвитку металургійного підприємства, використовується цифрові платформи такі, як: BlockChain, Digital Marketing, CRM&BPM, Digital-страхування, – за допомогою яких можливо збільшити кількість сценаріїв для формування узагальненої моделі ситуації та обрання оптимального управлінського рішення в системі управління підприємством [3].

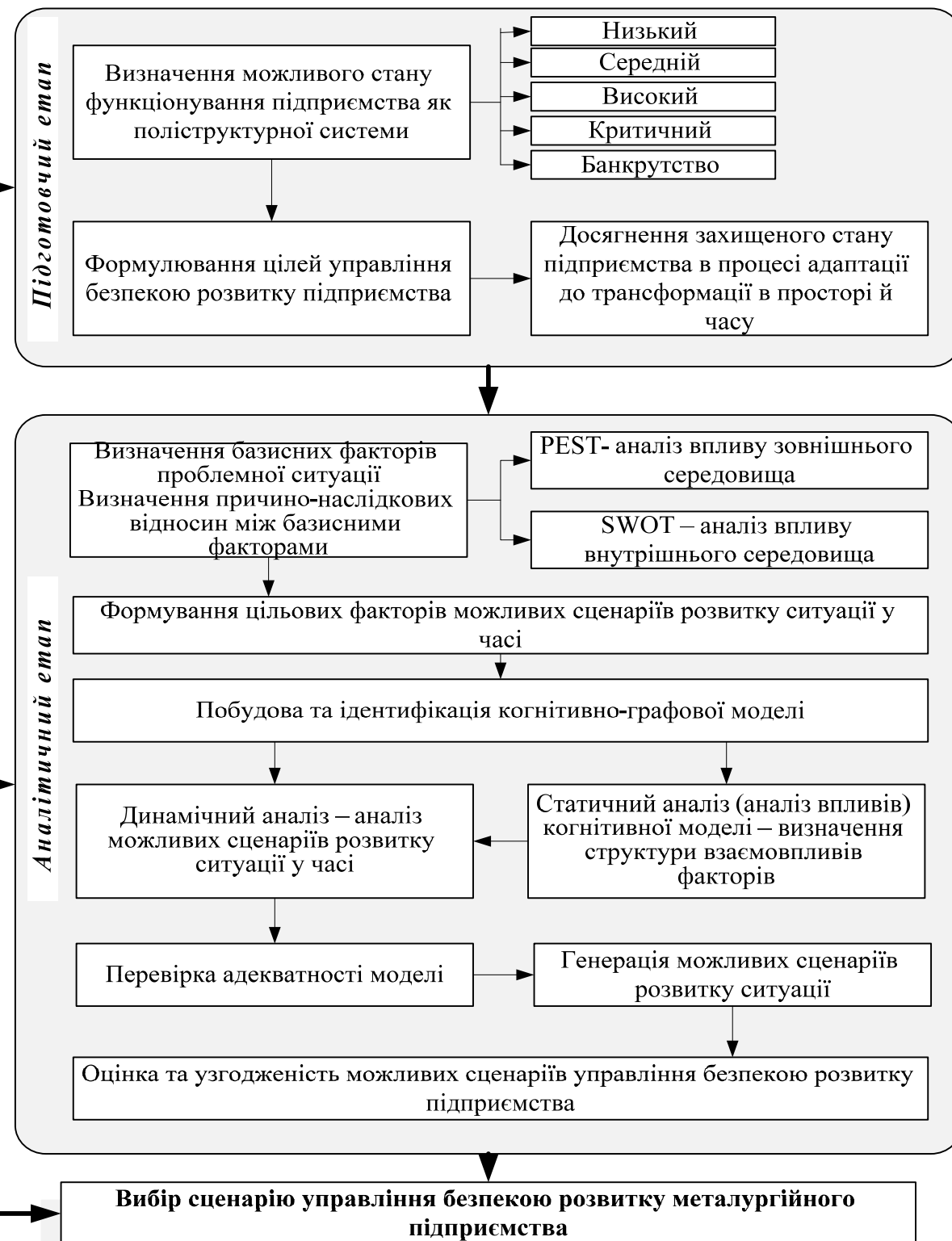
Когнітивний підхід в поєднанні з цифровізацією управління безпекою розвитку підприємства орієнтований на активізацію інтелектуальних процесів в поданні проблемної ситуації у вигляді формалізованої моделі. Це можливо при застосуванні когнітивної карти. Етапи побудови когнітивної моделі альтернативних стратегічних сценаріїв управління безпекою розвитку металургійного підприємства представлені на рис. 1.

В узагальненому вигляді можна виділити два основних етапи при побудові когнітивної моделі альтернативних стратегічних сценаріїв управління безпекою розвитку металургійного підприємства, а саме:

- підготовчий, протягом якого визначається рівень безпеки розвитку підприємства в певний період часу, а, відповідно, й можливий стан функціонування підприємства залежно від якого обираються цільові фактори для подальшої побудови моделі альтернативних стратегічних сценаріїв управління безпекою розвитку підприємства;
- аналітичний – складний етап безпосереднього формування моделі альтернативних стратегічних сценаріїв розвитку подій на підставі когнітивного підходу.

Когнітивна модель може бути представлена математично, з визначенням керуючих впливів на базисні фактори причинно-наслідкових зв'язків, та/або представлена наочно у вигляді когнітивно-графової моделі. Вона представляє собою набір взаємопов'язаних базових факторів та об'єктів розвитку ситуації у вигляді орієнтованого знакового графа, в якому його вершини це ознаки ситуації, а дуги між ними представляють собою причинно-наслідкові зв'язки, вплив яких може бути різноспрямованим, тобто позитивним або негативним. При позитивному зв'язку збільшення значення фактора-причини призводить до збільшення фактора-слідства, при негативному – до його зменшення [3–5].

Етапи побудови когнітивної моделі альтернативних стратегічних сценаріїв управління безпекою розвитку металургійного підприємства



Джерело: авторська розробка.

Рис. 1. Етапи побудови когнітивної моделі альтернативних стратегічних сценаріїв управління безпекою розвитку металургійного підприємства

При цьому, вибір базисних факторів і об'єктів відбувається з використанням алгоритму чотирьохелементного стратегічного аналізу зовнішнього середовища – PEST-аналізу (Policy – політика, Economy – економіка, Society – суспільство, Technology – технологія і наука). Ситуаційний аналіз проблемної області проводиться за допомогою SWOT-аналізу, що дозволяє визначити актуальні проблеми, «вузькі» місця, шанси і загрози для об'єкта з урахуванням факторів зовнішнього середовища.

Когнітивний граф – це спрощена суб'єктивна модель функціональної організації досліджуваної системи і матеріал для подальшого аналізу і перетворень. Мета побудови когнітивної моделі полягає в генерації і перевірці гіпотез про функціональній структурі спостерігається ситуації до отримання функціональної структури, здатної пояснити розвиток цієї ситуації за допомогою прогнозування та інтерпретації якісних прогнозів розвитку ситуації (рішення прямої задачі «що буде, якщо ...»), отримання порад і рекомендацій з управління ситуацією (рішення оберненої задачі «що потрібно, щоб ...»). Після чого на підставі багатокритеріального вибору визначається сукупність сприятливих сценаріїв, які упорядковуються по рангах [3, 4].

Побудова когнітивної моделі альтернативних стратегічних сценаріїв управління безпекою розвитку металургійного підприємства базувалася на результатах проведеного аналізу рівня безпеки розвитку 23 металургійних підприємств [6]. Опитування 30-ти фахівців за всіма видами діяльності підприємств стало базою до проведення PEST та SWOT аналізів та визначення пріоритетного та бального (від 0 до 1) значення кожного з базисних факторів та факторів зв'язків для побудови когнітивно-графової моделі по кожному з підприємств. На прикладі ПАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь», який посідає третє місце серед сьома підприємств цієї групи, і є підприємством-репрезентантом в групі металургійних підприємств з повним металургійним циклом, визначимо основні складові SWOT аналізу. Результати представлені в табл. 1.

Таблиця 1

**SWOT аналіз рівня безпеки розвитку з позиції якості управління
 ПАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь»**

Сильні сторони – внутрішнє середовище Strengths	Бали	Можливості – зовнішнє середовище Opportunities	Бали
- Популярність серед заводів-виробників як одного з найбільших	0,2	- Розширення міжнародного співробітництва	0,3
- Наявність висококваліфікованих фахівців на керівних посадах	0,1	- Відкриття нових родовищ	0,1
- Довгострокове співробітництво з постачальниками і споживачами	0,2	- Скорочення витрат внаслідок впровадження інноваційних технологій	0,3
- Високий рівень адаптації до міжнародних стандартів	0,1	- Можливість залучення висококваліфікованих й конкурентоспроможних фахівців	0,2
- Багата мінерально-сировинна база	0,1	- Впровадження крос-культурного менеджменту на рівні толерантно-комунікаційної взаємодії у відносинах учасників ринку	0,1
- Власна система маркетингу та збуту	0,1		
- Висока корпоративна культура	0,1		
- Власна логістична мережа	0		
- Вільний доступ до інформації споживачів	0,1		

Закінчення табл. 1

Слабкі сторони – внутрішнє середовище Weaknesses	Бали	Загрози – зовнішнє середовище Threats	Бали
- Дефіцит оборотних коштів для закупівлі сировини і матеріалів	0,2	- Циклічність галузі, багато в чому залежить від життєвого циклу	0
- Застарілий асортимент продукції в відношенні як внутрішнього, так і зовнішнього ринків	0,1	- Зниження попиту на вітчизняну металопродукцію внаслідок криз, воєнних дій	0,2
- Фізичний знос близько 70% основного і допоміжного обладнання	0,3	- Виснаження родовища	0,1
- Нестача кваліфікованого виробничого і обслуговуючого персоналу в основних цехах	0,1	- Скорочення або відсутність фінансування	0,1
- Низька екологічність виробництва	0,1	- Можливість появи нових конкурентів	0
- Нестійкий фінансовий стан	0,1	- Відсутність державної підтримки	0,1
- Відсутність активно адаптивної стратегії на основі флексійної складової	0,1	- Підвищення цін на сировину, підвищення собівартості	0,3
		- Зниження якості спеціальної та професійної освіти	0,2

Джерело: авторська розробка.

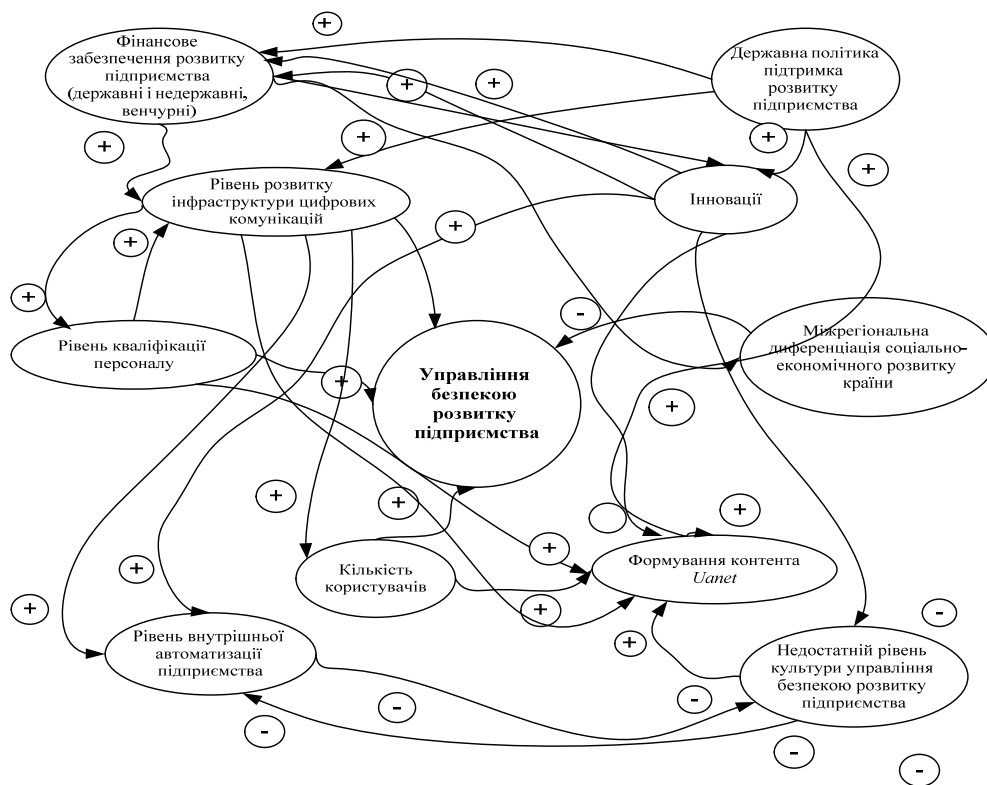
Розглядаючи зведену карту SWOT аналізу підприємства можна констатувати, що на сьогодні, на жаль, в умовах що склалися в економіці, превалюють слабкі внутрішні фактори впливу та загрози як зовнішні фактори впливу на діяльність підприємства. Можна зазначити, що більшість підприємств що досліджуються мають однакові проблеми функціонування, тобто це загальногалузева проблема.

Вибір базових факторів та об'єктів, їх причино-наслідкові взаємозв'язки (позитивні чи негативні) щодо управління безпекою розвитку металургійного підприємства знайшло своє відображення й в побудові початкового когнітивного графу (рис. 2).

Для опису когнітивних моделей ефективно застосовується апарат знакових і зважених орієнтованих графів. Ваги дуг когнітивної моделі визначаються або шляхом статистичної обробки інформації, або експертним шляхом. Зміни в значеннях факторів вводяться покроково для визначення реакції системи, після чого шляхом багатокритеріального вибору визначається безліч сприятливих сценаріїв, які підлягають ранжуванню. Когнітивний аналіз і моделювання дозволяють досліджувати проблему, враховувати зміни зовнішнього середовища, визначають реакцію системи. Для когнітивних моделей існує вимога до їх стабільності щодо разового імпульсного впливу [3].

При моделюванні такі властивості процесів та явищ забезпечуються наявністю позитивних, стимулюючих зростань, і негативних, зворотних зв'язків, а також налагодженням параметрів цих зв'язків, які гарантують виконання зазначених умов [3, 5].

В даний час загальноприйнятим є уявлення когнітивної карти в вигляді орієнтованого графа (X, W) , где $X = \{x_i\}$ – множина базисних факторів проблемної ситуації; $W = \{w_{ij}\}$, $w_{ij} [-1; +1]$ – множина причинно-наслідкових відносин, які задають знак і силу впливу факторів-причин на фактори-слідства. Для фактора x_i визначено впорядкована множина лінгвістичних значень Z_i та шкала як відображення цих значень в точки числової осі, $\varphi: Z_i X_i$.



Джерело: авторська розробка.

Рис. 2. Початковий когнітивний граф управління безпекою розвитку металургійного підприємства

Серед факторів можуть бути фактори зовнішнього середовища, цільові фактори проблемної ситуації, некеровані й керовані фактори самої ситуації. Впливаючи на керовані чинники, можна здійснювати переклад ситуації з деякого початкового стану в цільовий стан.

Розрахунок проміжних результатів когнітивної моделі по кожній ітерації здійснювався автором в табличному процесорі MS Excel (за допомогою макросів) за формулою [3]:

$$x_i(t_0 + 1) = x_i(t_0) + \sum_{j \in I_i} \text{sgn}(x_j, x_i) w_j \Delta x_j(t), \quad (1)$$

де $x_i(t_0)$ – значення i -го фактору в момент часу t_0 до керуючого впливу;

$x_i(t_0+1)$ – значення i -го фактору після керуючого впливу в момент часу (t_0+1) ;

$$\sum_{j \in I_i} \text{sgn}(x_j, x_i) = \begin{cases} +w(x_j, x_i), \text{ якщо дуга } (x_j, x_i) \text{ позитивна} \\ -w(x_j, x_i), \text{ якщо дуга } (x_j, x_i) \text{ негативна} \\ 0, \text{ якщо дуга } (x_j, x_i) \text{ відсутня} \end{cases}, \quad (2)$$

де $x_j(t_0)$ – імпульсне приращення j -го керуючого фактору в момент часу t_0 ;

w_{ij} – вага (сила) впливу фактору x_j на фактор x_i ;

I_i – кількість факторів, які безпосередньо впливають на фактор x_i .

Таким чином, значення фактора-слідства в кожний момент оцінюється як сума значень фактора в попередній момент та всіх впливів, які надійшли від сусідніх (асоційованих) факторів. При оцінці результуючого значення фактора враховуються як власне значення впливаючих чинників, так і ступінь їх впливу.

Вважаючи на ситуацію що склалася можна прогнозувати, що продуктова структура виробництва й експорту вітчизняної металопродукції зміниться незначно. У середньостроковому періоді збережеться конкурентна перевага українського сектора металургії у використанні більш дешевих сировини і ресурсів. Проведене в секторі часткове технічне і технологічне оновлення мало впливає на ріст продуктивності устаткування. За оцінками експертів, в результаті очікуване наприкінці середньострокового періоду деяке зниження обсягів виробництва, викликане погіршенням кон'юнктури на світовому ринку, не призведе до небезпечних масштабів скорочення чисельності зайнятих. Тим більше, що в даний час однією з гострих проблем на металургійних підприємствах є старіння кадрів. Розміри вивільнення робітників лише дещо перевищать рівень природного руху кадрів.

Висновки. В ході дослідження визначено місця металургійної галузі в промисловому комплексі України. Зазначено, що окреме металургійне підприємство слід вважати складною, штучно створеною, поліструктурною, соціально-економічною системою, яка має особливості діяльності й структури управління, та характеризується відповідними властивостями. Зауважено, що однією з найбільш важливих проблем для системи управління металургійним підприємством є розуміння складних причинно-наслідкових зв'язків, які визначають вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на умови діяльності підприємства, на стан його безпеки розвитку, на цілі й властивості нової стратегії управління. Тому, в рамках дослідження, пропонується використання когнітивного підходу до побудови альтернативних стратегічних сценаріїв управління безпекою розвитку металургійних підприємств. Когнітивний підхід поєднує абстрактно-логічні, ігрові методи аналізу з економіко-статистичними та математичними методами, дає змогу визначити взаємозв'язок впливу зовнішніх та внутрішніх факторів дії на рівень безпеки розвитку підприємства.

В свою чергу, когнітивне моделювання дозволяє: дослідити проблеми з нечіткими чинниками і взаємозв'язками; враховувати зміни зовнішнього і внутрішнього середовища; використовувати об'єктивно сформовані тенденції розвитку ситуації в своїх інтересах і рекомендувати найбільш оптимальні управлінські рішення; скорочувати час для ухвалення управлінського рішення.

References

Література

1. Volkov, V.P., Horoshkova, L.A. (2010). Perspektivy rozvytku chornoj metalurhii Ukrainy v konteksti zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky haluzi [Prospects for the development of ferrous metallurgy in Ukraine in the context of ensuring the economic security of the industry]. Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli [Scientific Bulletin of Poltava University of Economics and Trade], No. 5 (44), P. 81–88 [in Ukrainian].
1. Волков В. П. Перспективи розвитку чорної металургії України в контексті забезпечення економічної безпеки галузі / В. П. Волков, Л. А. Горошкова // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. – 2010. – № 5 (44). – С. 81–88.
2. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]. Retrieved from: <http://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
3. Karaev, R.A., Mikailova, R.N., Safarli, I.I., Sadykhova, N.Iu., Imamverdieva, Kh.F. (2018). Kognitivnye instrumenty dlia dinamicheskogo analiza biznes-strategii predpriiatia [Cognitive tools for dynamic analysis of business strategies of an enterprise]. Biznes-Informatika [Business Informatics], No. 1 (43), P. 7–16 [in Russian].
3. Караев Р. А. Когнитивные инструменты для динамического анализа бизнес-стратегий предприятия / Р. А. Караев, Р. Н. Микаилова, И. И. Сафарли, Н. Ю. Садыхова, Х. Ф. Имамвердиева // Бизнес-Информатика. – 2018. – № 1 (43). – С. 7–16.

4. Kognitivnye tekhnologii [Cognitive technology]. Retrieved from: http://universal_ru_en.academic.ru/25.06.2015 [in Russian].
5. Makarova, M.V. (2016). Intellectualnoe modelirovanie E-gotovnosti informacii [Intelligent modeling of E-readiness of information economy]. *Upravliaiushchie sistemy i mashiny* [Control systems and machines], No. 4, P. 52–61. DOI: <https://doi.org/10.15407/usim.2016.04.052> [in Russian].
6. Mushnykova, S.A. (2020). Kompleksna otsinka rivnia bezpeky rozvytku metalurhiinykh pidpriemstv: metodychni aspekty [Complex assessment of the level of safety of development of metallurgical enterprises: methodological aspects]. *Biznes-inform* [Business-Inform], No. 3, P. 214–222 [in Ukrainian].
7. Khyzhniak, O.S. (2017). Suchasnyi stan metalurhiinykh pidpriemstv ukraïny: problemy i perspektyvy rozvytku [The current state of metallurgical enterprises of Ukraine: problems and prospects for development]. *Molodyi vchenyi* [Young Scientist], No. 5 (45), P. 762–768 [in Ukrainian].
8. Prokhorova, V., Korzh, R., Mushnykova, S., Bozhanova, O. (2019). Digitalization of Enterprise Development Security Management Based on Cognitive Approach. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, Vol. 8, Iss. 3C, P. 237–243.
9. Kevin McCormack, Nancy Rauseo (2005). Building an enterprise process view using cognitive mapping. *Business Process Management Journal*, Vol. 11, No. 1, P. 63–74. DOI: 10.1108/14637150510578737. Retrieved from: <https://www.emerald.com/insight/publication/issn/1463-7154>.
10. Lanlan Cao, Jyoti Navare, Zhongqi Jin (2018). Business model innovation: How the international retailers rebuild their core business logic in a new host country. *International Business Review*, Vol. 27, P. 543–562.
4. Когнитивные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://universal_ru_en.academic.ru/25.06.2015.
5. Макарова М. В. Интеллектуальное моделирование E-готовности информационной экономики / М. В. Макарова // Управляющие системы и машины. – 2016. – № 4. – С. 52–61. DOI: <https://doi.org/10.15407/usim.2016.04.052>.
6. Мушнікова С. А. Комплексна оцінка рівня безпеки розвитку металургійних підприємств: методичні аспекти / С. А. Мушнікова // Бізнес-Інформ. – 2020. – № 3. – С. 214–222.
7. Хижняк О. С. Сучасний стан металургійних підприємств України: проблеми і перспективи розвитку / О. С. Хижняк // Молодий вчений. – 2017. – № 5 (45). – С. 762–768.
8. Prokhorova V. Digitalization of Enterprise Development Security Management Based on Cognitive Approach / V. Prokhorova, R. Korzh, S. Mushnykova, O. Bozhanova // *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. – November 2019. – Vol. 8. – Iss. 3C. – P. 237–243.
9. McCormack, K., Rauseo, N. (2005). Building an enterprise process view using cognitive mapping / Kevin McCormack, Nancy Rauseo // *Business Process Management Journal*. – 2005. Vol. 11, No. 1. – 63–74. DOI: 10.1108/14637150510578737. Retrieved from: <https://www.emerald.com/insight/publication/issn/1463-7154>.
10. Lanlan Cao. Business model innovation: How the international retailers rebuild their core business logic in a new host country / Lanlan Cao, Jyoti Navare, Zhongqi Jin // *International Business Review*. – 2018. – Vol. 27. – P. 543–562.