

**В. А. КАДІЄВСЬКИЙ,**  
доктор економічних наук, професор,  
завідувач кафедри економічної кібернетики,  
Національна академія статистики, обліку та аудиту  
**Л. П. ПЕРХУН,**  
кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри економічної кібернетики,  
Національна академія статистики, обліку та аудиту

### **Когнітивне моделювання прийняття управлінських рішень на підприємстві**

*У статті наведено когнітивну модель прийняття управлінських рішень на підприємстві та описано результати імпульсного моделювання за кількома сценаріями. Показано, що варіантний підхід, реалізований на основі методології когнітивного моделювання, дає можливість оцінювати наслідки прийняття управлінських рішень.*

**Ключові слова:** когнітивне моделювання, імпульс, когнітивна карта, управлінське рішення.

**Постановка проблеми.** У процесі управління підприємством, що працює у ринкових умовах, виникають проблемні ситуації, які потребують ретельного аналізу. Але він не може бути ефективно здійснений з використанням інструментарію, сформованого в період існування унітарної держави за умов командно-адміністративної економіки. В зв'язку з цим потрібне системне оновлення інструментарію прийняття управлінських рішень на підприємствах.

Сучасна економічна наука характеризується процесом інтенсивних змін наукових парадигм, пошуком нових поглядів на вирішення складних управлінських завдань. До них в першу чергу належить створення і використання методологічного і методичного інструментарію когнітивного моделювання прийняття управлінських рішень на підприємствах.

Управлінець, як правило, усвідомлює, що стан підприємства незадовільний, але його уявлення про причини та способи зміни ситуації нечіткі, частково суперечливі. Крім цього, управлінські рішення на підприємстві приймаються групою осіб у швидкозмінному середовищі в умовах обмеженого часу. Ще одна особливість – це мислення людини переважно якісними, а не кількісними категоріями. Отже, для моделювання процесу управління підприємством пропонується скористатися інструментами когнітивного моделювання [1; 2; 4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Методологічні основи когнітивного аналізу та моделювання було закладено у другій половині попереднього століття у працях Р. Аксельрода, Ф. Роберта, Дж. Каста, Р. Еткіна тощо. Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій став наступним поштовхом для розвитку методології аналізу ситуацій, де неможливе застосування точних кількісних методів, в тому числі в сфері прийняття обґрунтованих управлінських рішень в умовах невизначеності та слабкої структурованості.

**Метою статті** є ілюстрація методології та інструментів когнітивного моделювання для розроблення системи управління підприємством.

**Викладення основного матеріалу.** Основні етапи когнітивного моделювання включають:

1. Обґрунтування мети і завдань дослідження.
2. Вивчення рівня складності ситуації з позицій поставленої мети: збирання, систематизація, аналіз наявної статистичної та якісної інформації щодо об'єкта управління і його зовнішнього середовища, визначення притаманних досліджуваній ситуації вимог, умов і обмежень.

3. Виділення основних факторів, що впливають на розвиток економіко-організаційної ситуації.

4. Визначення взаємозв'язку між факторами шляхом розгляду причинно-наслідкових ланцюжків (побудова когнітивної карти у вигляді орієнтованого графа).

5. Вивчення сили взаємовпливу різних факторів. Для цього використовуються як математичні моделі, які описують деякі точно виявлені кількісні залежності між факторами, так і суб'єктивні уявлення експерта щодо формалізації якісних зв'язків між факторами.

На етапах 3–5 будується остаточно когнітивна модель ситуації (системи), яка відображається у вигляді функціонального графа.

6. Перевірка адекватності когнітивної моделі реальній ситуації (верифікація когнітивної моделі).

7. Визначення за допомогою когнітивної моделі можливих варіантів розвитку ситуації (системи), виявлення шляхів, механізмів впливу на ситуацію з метою досягнення бажаних результатів, запобігання небажаним наслідкам, тобто вироблення стратегії управління. Завдання цільових, бажаних напрямків і сили зміни тенденцій процесів у ситуації. Вибір комплексу заходів (сукупності керуючих факторів), визначення їх можливої і бажаної сили і спрямованості впливу на ситуацію (конкретно-практичне застосування когнітивної моделі) [3; 4].

Головним результатом описаного підходу є побудова когнітивної карти, яка відображає суб'єктивні уявлення (індивідуальні або колективні) про функціонування і розвиток досліджуваної системи.

Основні елементи когнітивної карти – фактори і причинно-наслідкові зв'язки між ними. Для того, щоб зрозуміти і проаналізувати поведінку складної системи, будують структурну схему причинно-наслідкових зв'язків елементів системи (факторів ситуації).

Формально когнітивна карта має вигляд орієнтованого графа, вершинами якого є фактори, а ребрами – зв'язок між ними. Фактори можуть впливати один на інший; такий вплив буває позитивним, коли збільшення (зменшення) одного фактора приводить до збільшення (зменшення) іншого фактора, і негативним, коли збільшення (зменшення) одного фактора приводить до зменшення (збільшення) іншого фактора. Іноді вплив може мати змінний знак залежно від можливих додаткових умов. Позитивні зв'язки між вершинами моделі позначаються суцільними дугами, а негативні – пунктирними лініями.

Два елементи системи А і В зображуються на схемі у вигляді окремих точок (вершин), з'єднаних орієнтованою дугою, якщо елемент А пов'язаний з елементом В причинно-наслідковим зв'язком:  $A \rightarrow B$ , де А – причина, В – наслідок.

У когнітивну карту процесу прийняття управлінського рішення на підприємстві включено 4 блоки: “Ринок товарів і послуг”, “Зовнішнє середовище”, “Фінансування”, “Інформація”. Їх детальний опис наведено у [6].

Враховуючи взаємозв'язки між сформованими блоками факторів, повна когнітивна карта системи управління суб'єктом інфраструктури товарного ринку має вигляд, поданий на рис. 1.

Для побудованої когнітивної карти було проведено імпульсне моделювання можливих сценаріїв розвитку системи.

Імпульс на когнітивних картах при теоретичному дослідженні відображається впорядкованою послідовністю значень  $x_i(n)$ ,  $x_i(n+1)$ , в  $i$  вершинах без прив'язки до часу, яка може бути надана при інтерпретації результатів обчислювального експерименту [5].

Моделювання імпульсних процесів відбувається за формулою:

$$x_i(n+1) = x_{vi}(n) + \sum_{j=1}^{k-1} f_{ij} P_j(n) + Q_i(n) \quad (1)$$

де  $x_i(n)$  – величина імпульсу в вершині  $i$  в попередній момент (такт моделювання)  $(n)$ ,

$x_i(n+1)$  – величина імпульсу в вершині  $i$  в зацікавленій для дослідника момент  $(n+1)$ ;

$f_{ij}$  – коефіцієнт перетворення імпульсу, на початкових етапах моделювання вважають  $f_{ij} = 1$ ;

$P_i(n)$  – значення імпульсу в вершинах, суміжних із вершиною  $i$ ;

$Q_i(n)$  – вектор збурень і управляючих впливів, що входять у вершину  $i$  в момент  $(n)$ .

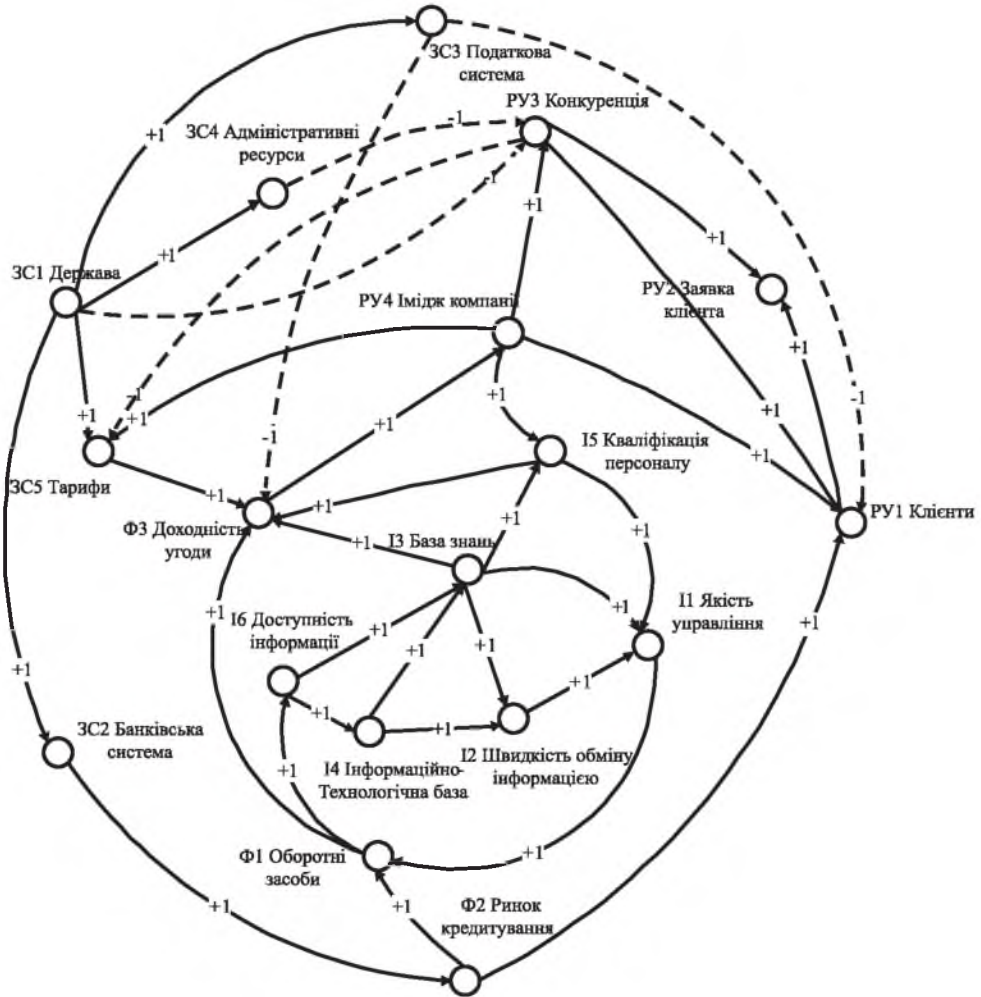


Рис. 1. Когнітивна карта системи управління підприємством

Джерело: побудовано авторами

При внесенні  $Q_i(n)$  досліджується питання “що буде в момент  $(n+1)$ , якщо...?”. Набір реалізацій імпульсних процесів має назву “сценарій розвитку” та вказує на можливі тенденції розвитку ситуацій.

Ситуація в імпульсному моделюванні характеризується переліком усіх  $Q_i$  значень  $X$  в кожному такті моделювання. Розрахункова формула, отримана з (1), визначає зміни параметрів вершин рівняннями:

$$X_n = X_{n-1} + AR_{n-1} + Q_{n-1} \tag{2}$$

$$R_n = A^{n-1}Q_0 + A^{n-1}Q_1 + \dots + AQ_{n-2} + IQ_{n-1} \tag{3}$$

де  $A$  – матриця відносин графа (когнітивної карти),

$I$  – одинична матриця.

Проведення обчислювального експерименту шляхом імпульсного моделювання вимагає попереднього його планування: 1) вибір вершин, в які будуть вноситися

впливи; 2) формування комбінації вершин; 3) вибір моментів внесення збурень. Вибір вершин визначається попередніми розбиттям їх на блоки управляючих, збурюючих, індикативних вершин [5].

Серед вершин когнітивної моделі було виділено керуючі вершини, через які подаватимуться управляючі дії; цільові вершини, задану зміну яких необхідно досягти, і вершини-індикатори, які характеризують розвиток економічних процесів моделі (таблиця). Цю модель було реалізовано та автоматизовано засобами MS Excel.

*Таблиця*

**Перелік вхідних показників**

№	Показник	Коротка назва	Блок показника	Структурна особливість	Вимірюваність
1	Клієнти	РП1	Блок 1.	Управляючий	Кількісний
2	Заявка клієнта	РП2	Ринок послуг	Індикатор	Кількісний
3	Конкуренція	РП3		Індикатор	Якісний
4	Імідж компанії	РП4		Індикатор	Якісний
5	Держава	ЗС1		Блок 2.	Управляючий
6	Банківська система	ЗС2	Зовнішнє середовище	Управляючий	Якісний
7	Податкова система	ЗС3		Управляючий	Якісний
8	Адміністративні ресурси	ЗС4		Індикатор	Якісний
9	Тарифи	ЗС5		Управляючий	Кількісний
10	Оборотні засоби	Ф1		Блок 3.	Індикатор
11	Ринок кредитування	Ф2	Фінансування	Управляючий	Якісний
12	Дохідність угоди	Ф3		Цільовий	Кількісний
13	Якість управління	І1	Блок 4. Інформація	Цільовий	Якісний
14	Швидкість обміну інформацією	І2		Індикатор	Якісний
15	База знань	І3		Управляючий	Якісний
16	Інформаційно-технологічна база	І4		Управляючий	Якісний
17	Кваліфікація персоналу	І5		Індикатор	Якісний
18	Доступність інформації	І6		–	Якісний

Джерело: побудовано авторами

План експерименту складався з чотирьох сценаріїв, отримуваних шляхом послідовного внесення збурень в одну, дві, три вершини. Кількість тактів моделювання визначалася за результатами спостережень за тенденцією розвитку процесів до тих пір, поки переставали спостерігатися зміни тенденцій і їх характер ставав цілком очевидним.

1) Інформаційно-технологічна база застаріває або виходить з ладу.

Надаємо імпульс у вершину І4 ( $q_{14} = -1$ ) (рис. 2).

Параметр	Скорочене ім'я	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Якість управління	М1	0	0	-2	-2	0	-1	-3	-12	-16	-8	-17	-41	-87	-134	-128
Швидкість обміну інформацією	М2	0	-1	-1	0	0	0	-4	-6	-2	-2	-7	-27	-44	-32	-42
База знань	М3	0	-1	0	0	0	-2	-4	-2	-1	-4	-15	-28	-24	-25	-58
Інформаційно-технологічна база	М4	-1	0	0	0	0	-2	-2	0	-1	-3	-12	-16	-8	-17	-41
Кваліфікація персоналу	М5	0	0	-1	0	-1	-1	-4	-8	-5	-11	-19	-32	-66	-71	-104
Доступність інформації	М6	0	0	0	0	-2	-2	0	-1	-3	-12	-16	-8	-17	-41	-87
Оборотні засоби	Ф1	0	0	0	-2	-2	0	-1	-3	-12	-16	-8	-17	-41	-87	-134
Ринок кредитування	Ф2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дохідність угоди	Ф3	0	0	-1	-1	-2	-4	-3	-10	-15	-17	-38	-47	-79	-152	-182
Держава	ЗС1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Банківська система	ЗС2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Податкова система	ЗС3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Адміністративні ресурси	ЗС4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тарифи	ЗС5	0	0	0	0	-1	0	-1	-2	1	-7	-5	-2	-21	-9	-32
Клієнти	РП1	0	0	0	0	-1	-2	-3	-6	-7	-15	-25	-32	-55	-85	-126
Заявка клієнта	РП2	0	0	0	0	0	-1	-2	-3	-6	-7	-15	-25	-32	-55	-85
Конкуренція	РП3	0	0	0	0	-1	-1	-2	-4	-3	-10	-15	-17	-38	-47	-79
Імідж компанії	РП4	0	0	0	-1	-1	-2	-4	-3	-10	-15	-17	-38	-47	-79	-152

**Рис. 2. Результат імпульсного моделювання за першим сценарієм**

Джерело: побудовано авторами

Якщо трапляється така ситуація, то знижується швидкість обміну інформацією. Відповідно, як бачимо з результатів розрахунків на рис. 3, усі цільові показники знижуються.

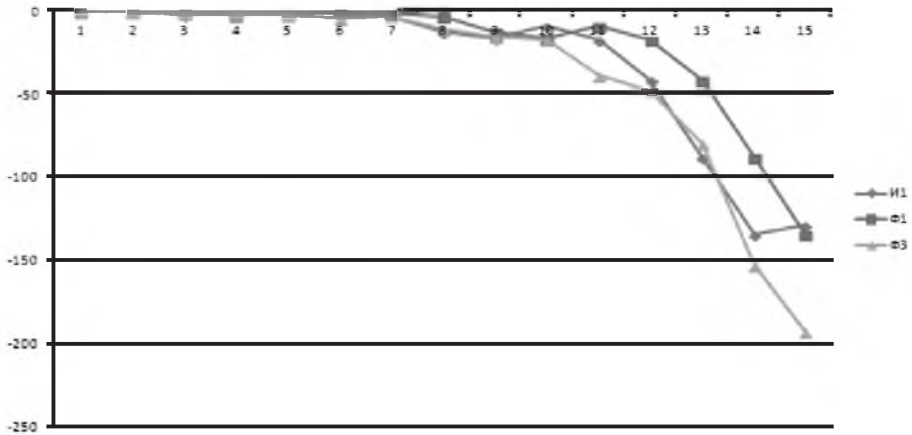


Рис. 3. Графічне зображення результатів моделювання за першим сценарієм  
Джерело: побудовано авторами

2) Зниження швидкості обміну інформацією.  
Надаємо імпульс у вершину I4 ( $q_{I4} = -1$ ) та знизимо швидкість обміну I2 ( $q_{I2} = -1$ ) (рис. 4–5).

Параметр	Скорочення ім'я	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Якість управління	I1	0	-1	-2	-2	0	-2	-8	-14	-17	-13	-27	-72	-116	-153	-191
Швидкість обміну інформацією	I2	-1	-1	-1	0	0	-2	-3	-6	-2	-4	-18	-36	-48	-43	-57
База знань	I3	0	-1	0	0	-1	-3	-4	-2	-2	-10	-22	-31	-30	-40	-99
Інформаційно-технологічна база	I4	-1	0	0	0	-1	-2	-2	0	-2	-8	-14	-17	-13	-27	-72
Кваліфікація персоналу	I5	0	0	-1	0	-1	-3	-5	-9	-9	-13	-32	-49	-73	-108	-152
Доступність інформації	I6	0	0	0	-1	-2	-2	0	-2	-8	-14	-17	-13	-27	-72	-116
Оборотність вимоги	F1	0	0	-1	-2	-2	0	-2	-8	-14	-17	-13	-27	-72	-116	-153
Рівень взаємодії	F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Докладність угоди	F3	0	0	-1	-2	-2	-5	-7	-11	-22	-27	-44	-78	-112	-194	-298
Держава	B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Вантвезка система	B2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пенальтна система	B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Адміністративні ресурси	B4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тарифи	B5	0	0	0	-1	-1	0	-3	-2	-4	-11	-5	-17	-34	-34	-54
Кваліфікація	FY1	0	0	0	0	-1	-3	-4	-7	-12	-18	-33	-49	-71	-112	-190
Залюка клієнта	FY2	0	0	0	0	-1	-3	-4	-7	-12	-18	-33	-49	-71	-112	-192
Концентрація	FY3	0	0	0	0	-1	-2	-5	-7	-11	-22	-27	-44	-78	-112	-194
Імпульс покращення	FY4	0	0	0	-1	-2	-2	-5	-7	-11	-22	-27	-44	-78	-112	-194

Рис. 4. Результат імпульсного моделювання за другим сценарієм  
Джерело: побудовано авторами

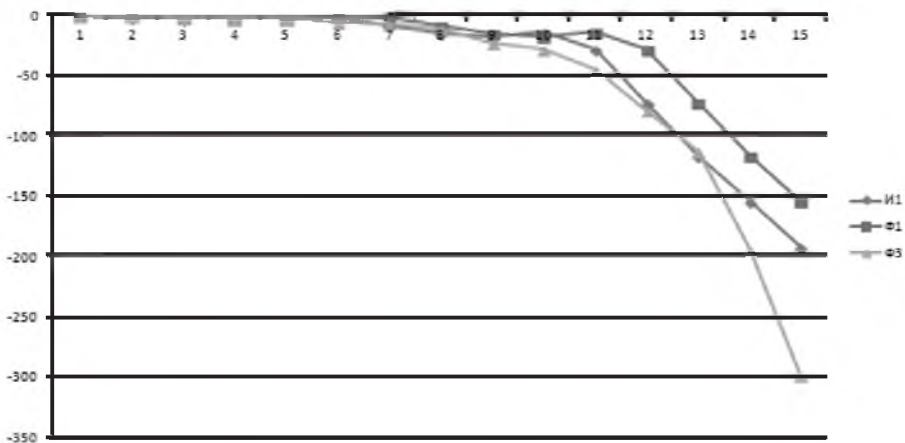


Рис. 5. Графічне зображення результатів моделювання за другим сценарієм  
Джерело: побудовано авторами

На цьому етапі керівник може прийняти кілька різних рішень. Наприклад, він може покращити рівень бази знань компанії або підвищити кваліфікацію персоналу.



3) Підвищення рівня бази знань.

Надаємо імпульс у вершину I4 ( $q_{I4} = -1$ ) та I2 ( $q_{I2} = -1$ ), а для вершини I3 ( $q_{I3} = +1$ ) (рис. 6–7).

Параметр	Скорочене ім'я	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Якість управління	И1	0	0	0	-2	1	0	-1	0	-10	-4	4	-16	-11	-4	-50
Швидкість обміну інформацією	И2	-1	0	-1	0	0	0	0	-4	0	1	-2	-1	-20	-12	7
База знань	И3	1	-1	0	0	0	0	0	-2	-1	1	-4	-10	-11	3	-12
Інформаційно-технологічна база	И4	-1	0	0	0	0	0	-2	1	0	1	0	-10	-1	4	-16
Кваліфікація персоналу	И5	0	1	-1	1	0	-1	2	-5	-2	4	-13	0	-13	-11	10
Доступність інформації	И6	0	0	0	0	0	0	2	1	0	-1	0	-10	-1	4	-16
Оборотні засоби	Ф1	0	0	0	0	-2	1	0	-1	0	-10	-1	4	-16	-11	-44
Ринок кредитування	Ф2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Доходність угоди	Ф3	0	1	0	-1	2	-3	-1	3	-12	1	-3	-30	7	-44	-76
Держава	БС1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Банківська система	БС2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Податкова система	БС3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Адміністративні ресурси	БС4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тарифи	БС5	0	0	0	1	-1	-1	3	-5	2	4	-13	13	-4	-27	37
Клієнти	РУ1	0	0	0	1	1	-1	1	-1	-4	2	-9	-11	-2	-33	-23
Завдяки клієнта	РУ2	0	0	0	0	1	1	-1	1	-1	-4	2	-9	-11	-2	-33
Конкуренція	РУ3	0	0	0	0	0	-1	2	-3	-1	3	-12	1	-3	-30	7
Відок компанії	РУ4	0	0	1	0	-1	2	3	-1	3	-12	1	-3	-30	7	-44

Рис. 6. Результат імпульсного моделювання за третім сценарієм

Джерело: побудовано авторами

Аналіз результатів моделювання показує, що це рішення сприяло значному уповільненню швидкості зниження всіх цільових факторів. На короткостроковий період це управлінське рішення дає змогу нормалізувати роботу інформаційно-технічного обладнання та знизити витрати на його заміну та найм нових або підвищення рівня кваліфікації “старих” працівників у довгостроковому періоді.

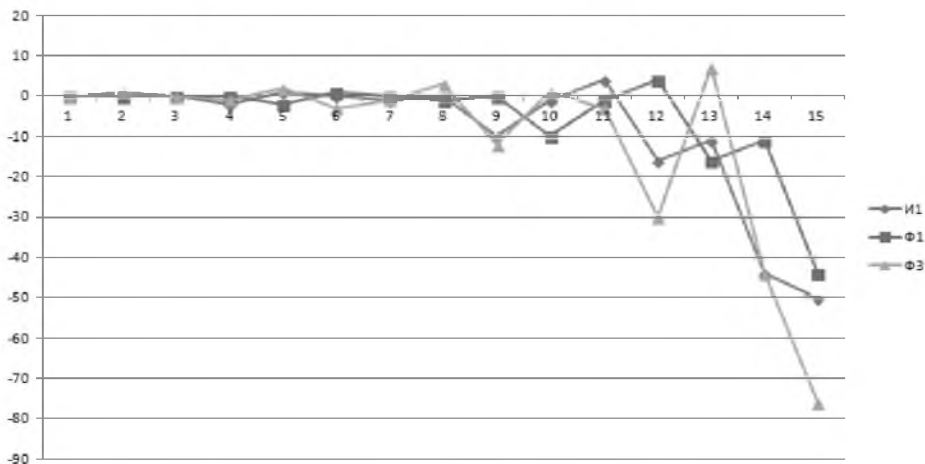


Рис. 7. Графічне зображення результатів моделювання за третім сценарієм

Джерело: побудовано авторами

4) Підвищення кваліфікації персоналу

Надаємо імпульс у вершини I4 ( $q_{I4} = -1$ ), I2 ( $q_{I2} = -1$ ), I5 ( $q_{I5} = -1$ ) (рис. 8–9).

Параметр	Скорочене ім'я	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Якість управління	И1	0	0	-2	-2	1	-1	-2	-2	-6	-2	-11	-42	-72	-117	-105
Швидкість обміну інформацією	И2	-1	-1	-1	0	0	0	-4	-5	0	-1	-7	-23	-42	-22	-25
База знань	И3	0	-1	0	0	0	-2	-4	-1	0	-4	-15	-25	-19	-34	-55
Інформаційно-технологічна база	И4	-1	0	0	0	0	-2	-2	1	-1	-3	-10	-15	-3	-11	-42
Кваліфікація персоналу	И5	1	0	-1	1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-23	-23	-23	-23	-23
Доступність інформації	И6	0	0	0	0	-2	-2	1	-1	-3	-10	-15	-3	-11	-42	-72
Оборотні засоби	Ф1	0	0	0	-2	-2	1	-1	-2	-2	-2	-3	-11	-42	-72	-117
Ринок кредитування	Ф2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Доходність угоди	Ф3	0	1	-1	-1	0	-5	-2	-5	-12	-10	-30	-50	-52	-137	-175
Держава	БС1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Банківська система	БС2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Податкова система	БС3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Адміністративні ресурси	БС4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тарифи	БС5	0	0	0	1	-2	0	1	-5	3	-4	-12	8	-20	-20	-2
Клієнти	РУ1	0	0	0	1	0	-2	-1	-5	-7	-8	-24	-28	-40	-80	-102
Завдяки клієнта	РУ2	0	0	0	0	1	0	-2	-1	-5	-7	-8	-24	-28	-40	-80
Конкуренція	РУ3	0	0	0	1	-1	-1	0	-5	-2	-5	-12	-12	-25	-25	-52
Відок компанії	РУ4	0	0	1	-1	-1	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-137

Рис. 8. Результат імпульсного моделювання за четвертим сценарієм

Джерело: побудовано авторами

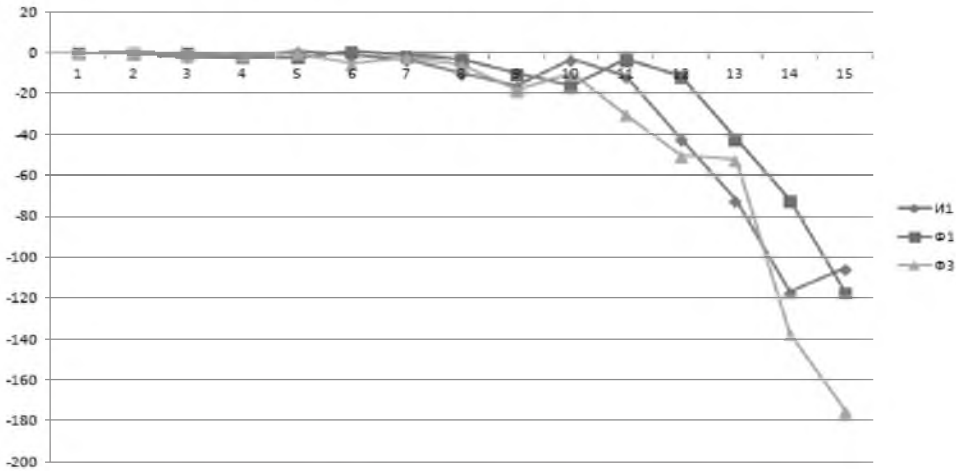


Рис. 9. Графічне зображення результатів моделювання за четвертим сценарієм

Джерело: побудовано авторами

Враховуючи значення, отримані на цьому етапі моделювання, можна зробити висновок, що варіант з підвищенням рівня бази знань є набагато більш вдалим, ніж підвищення кваліфікації персоналу, але поєднання цих рішень дало б значно більший вплив на стан компанії у порівнянні з їх поодиноким застосуванням (рис. 10–11).

Параметр	Скорочене ім'я	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Якість управління	И1	0	1	0	-2	2	1	4	4	-9	9	20	14	33	-8	36
Швидкість обміну інформацією	И2	-1	0	-1	0	0	2	1	-4	2	4	9	12	-14	9	49
База знань	И3	1	-1	0	0	1	1	-2	0	3	5	8	-5	0	29	34
Інформаційно-технологічна база	И4	-1	0	0	0	1	0	-2	2	1	4	4	-9	9	20	14
Кваліфікація персоналу	И5	1	1	-1	2	0	1	5	-5	4	11	-3	26	6	-2	96
Доступність інформації	И6	0	0	0	1	0	-2	2	1	4	4	-9	9	20	14	33
Оборотні засоби	Ф1	0	0	1	0	-2	2	1	4	4	-9	9	20	14	33	-8
Ринок кредитування	Ф2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дохідність угоди	Ф3	0	2	0	0	4	-3	4	8	-8	18	11	-2	67	13	47
Держава	ВС1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Банківська система	ВС2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Податкова система	ВС3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Адміністративні ресурси	ВС4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тарифи	ВС5	0	0	0	2	-2	0	4	-7	7	4	-16	26	-7	-13	69
Клієнти	РУ1	0	0	0	2	2	0	4	1	1	12	0	10	29	9	65
Заявка клієнта	РУ2	0	0	0	0	2	2	0	4	1	1	12	0	10	29	9
Конкуренція	РУ3	0	0	0	2	0	0	4	-3	4	8	-8	18	11	-2	67
Імідж компанії	РУ4	0	0	2	0	0	4	-3	4	8	-8	18	11	-2	67	13

Рис. 10. Результат імпульсного моделювання для системи рішень

Джерело: побудовано авторами

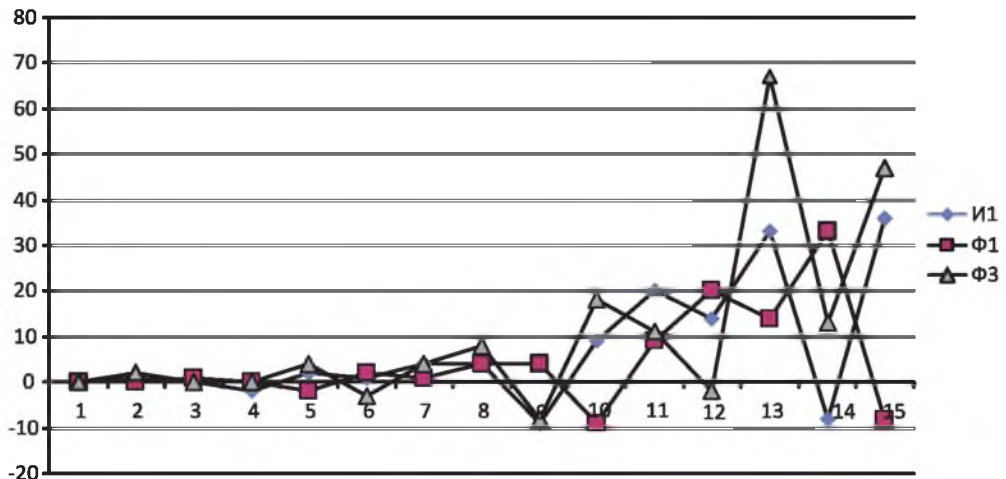


Рис. 11. Графічне зображення результатів моделювання для системи рішень

Джерело: побудовано авторами

З графіка рис. 11 видно, що коливання навколо початкового рівня цільових факторів тривають аж до 9 циклу, при цьому спостерігається тенденція до збільшення прибутковості угод, ефективного використання основних засобів та підвищення якості управління.

**Висновки.** Розроблена когнітивна модель та її реалізація ілюструє залежність результатів діяльності компанії від багатьох факторів та підтверджує, що для отримання обґрунтованих управлінських рішень щодо стабілізації стану потрібен сучасний математичний інструментарій. Отримані результати моделювання показують, що варіантний підхід у вигляді когнітивних моделей дає можливість забезпечення ефективних структурних перетворень у виробництві з урахуванням дії та наслідків економічних змін.

#### **Список використаних джерел**

1. Авдеева З. К. Когнитивное моделирование для решения задач управления слабоструктурированными системами (ситуациями) / З. К. Авдеева, С. В. Коврига, Д. И. Макаренко // Управление большими системами. – 2007. – Вып. 16. – С. 26–39.
2. Горелова Г. В. Когнитивное моделирование для интеллектуальной системы поддержки принятия решений управления транзитной торговлей / Г. В. Горелова, А. И. Хлебникова // Штучний інтелект. – 2010. – № 3. – С. 473 – 482.
3. Найссер В. У. Когнитивные карты как схемы [Электронный ресурс] / В. У. Найссер. – Режим доступа : <http://www.psychology-online.net/articles/doc-694.html>
4. Максимов В. И. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений [Электронный ресурс] / В. И. Максимов, Е. К. Корноушенко, С. В. Качаев. – Режим доступа : <http://www.iis.ru/events/19981130/maximov.ru.html>
5. Горелова Г. В. Моделирование взаимосвязи проблем системы высшего образования и социально-экономической системы средствами когнитивного подхода [Электронный ресурс] / Г. В. Горелова, Е. Л. Макарова. – Режим доступа : <http://ubs.mtas.ru/upload/library/UBS30125.pdf>
6. Кадієвський В. А. Когнітивна карта системи управління суб'єктом інфраструктури товарного ринку / В. А. Кадієвський, Л. П. Перхун // Стратегія розвитку України: економічний та гуманітарний виміри: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – К. : «Інформ.-аналіт. агентство», 2016. – С. 95–98.

*В. А. КАДИЕВСКИЙ,  
доктор экономических наук, профессор,  
заведующий кафедрой экономической кибернетики,  
Национальная академия статистики, учета и аудита  
Л. П. ПЕРХУН,  
кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры экономической кибернетики,  
Национальная академия статистики, учета и аудита*

#### **Когнитивное моделирование принятия управленческих решений на предприятии**

*В статье описана когнитивная модель принятия управленческих решений на предприятии и приведены результаты импульсного моделирования по нескольким сценариям. Показано, что вариантный подход, реализованный на методологии когнитивного моделирования, дает возможность оценивать последствия принятия управленческих решений.*

**Ключевые слова:** когнитивное моделирование, импульс, когнитивная карта, управленческое решение.



V. A. KADIYEVSKIY,  
*Dcs in Economics, Professor,  
Head of Economic Cybernetics Department,  
National Academy of Statistics, Accounting and Audit*  
L. P. PERKHUN,  
*PhD in Pedagogy,  
Associate Professor of Economic Cybernetics Department,  
National Academy of Statistics, Accounting and Audit*

### **Cognitive Modeling of Management Decision Making at Enterprises**

*Management decision making process at enterprise is quite difficult and often weakly structured. Effective decision making requires accounting of many internal and external factors, quantitative and qualitative alike. For assessment of consequences of a management decision, use of alternative approach on the basis of methodology and tools of cognitive modeling will be expedient.*

*Inclusion of 4 units in the cognitive map of management decision making process at an enterprise is proposed: "Commodity and services markets", "External environment", "Financing", and "Information".*

*Impulse modeling was carried out by several scenarios. As a result, the following results were produced. The first impulse was directed to aging of information and technological basis or its setting out of operation, which decreased the speed of information exchange. The decreased speed of information exchange decreases key performance indicators of the enterprise.*

*When of the possible solutions to improve this situation enhancement of the knowledge base is chosen, this management decision will allow to normalize operation of information facilities in the short-term period, and to lower costs of their replacement (or employ new or upgrade the skill existing personnel) in the long-run period. When the decision to upgrade personnel skills is taken, the resulting indexes of the enterprise performance will be significantly lower in comparison with the previous decision. However, when the situation of simultaneous improvement of database and personnel skills is modeled, this will have a much higher positive impact on the company's performance in comparison with their single applications.*

*The developed cognitive model and its implementation confirm that use of advanced mathematical tools can considerably simplify decision-making process at an enterprise.*

**Keywords:** *cognitive modeling, impulse, cognitive map, management decision.*

Посилання на статтю:

Кадієвський В. А. Когнітивне моделювання прийняття управлінських рішень на підприємстві / В. А. Кадієвський, Л. П. Перхун // Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту: зб. наук. праць. – 2016. – № 3. – С. 48-56.