

УДК 330.46

**ПРО КОГНІТИВНИЙ ПІДХІД У РОЗВИТКУ ПРИБУТКУ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ**

**Марченко Ірина Федорівна**, к.т.н., доцент, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

**Marchenko Irina**, Ph.D., Associate Professor, Pryazovskiy State Technical University

**Marchenko I. On the cognitive approach in the development of small business profits.**

Management decisions under uncertainty requires new methods and tools justification. Cognitive modeling is to reduce the uncertainty of events through the use of expert assessments, scenario forecasting of the problem situation and adequate formation targets. In the article the application of the methodology of cognitive modeling research processes profit small businesses and get-scenario forecast the behavior of dynamic systems. Cognitive modeling method allows to analyze factors influencing their force interaction, build roughly weighted graph for dynamic factors semistructured system. With the help of cognitive modeling developed cognitive map of the situation representing the basic laws and laws of the situation. Generated and verified the hypothesis of the functional structure of the situation observed until the functional structure are explained the situation. An analysis of the cognitive model of profit of small businesses, is to study the dependency system, study the causal relationships in the model.

**Марченко І. Ф. Про когнітивний підхід у розвитку прибутку малих підприємств.**

Прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності потребує нових методів та інструментарію обґрунтування. Когнітивне моделювання має знизити рівень невизначеності розвитку подій шляхом використання експертних оцінок, сценарного прогнозування розвитку проблемної ситуації та адекватного формування цільових орієнтирів. В статті розглядається застосування методології когнітивного моделювання дослідження процесів отримання прибутку малих підприємств та отримання прогнозу-сценарію поведінки динамічної системи. Метод когнітивного моделювання дозволяє провести аналіз факторів впливу, їх силу взаємодії, побудувати орієнтовно зважений граф факторів для динамічної слабоструктурованої системи. За допомогою когнітивного моделювання розроблена когнітивна карта ситуації, що представляє основні закони та закономірності ситуації. Згенерована та перевірена гіпотеза про функціональну структуру ситуації, що спостерігається до отримання функціональної структури, що має пояснити ситуацію. Проведений когнітивний аналіз моделі прибутку малих підприємств, що полягав у дослідженні залежності системи, дослідженні причинно-наслідкових шляхів у моделі.

**Марченко Ірина Федорівна. О когнитивном подходе в развитии прибыли малых предприятий.**

Принятие управленческих решений в условиях неопределенности требует новых методов и инструментария обоснования. Когнитивное моделирование должно снизить уровень неопределенности развития событий путем использования экспертных оценок, сценарного прогнозирования развития проблемной ситуации и адекватного формирования целевых ориентиров. В статье рассматривается применение методологии когнитивного моделирования исследования процессов получения прибыли малых предприятий и получения прогноза-сценария поведения динамической системы. Метод когнитивного моделирования позволяет провести анализ факторов влияния, их силу взаимодействия, построить ориентировочно взвешенный граф факторов для динамической слабоструктурированной системы. С помощью когнитивного моделирования разработана

когнитивная карта ситуации, представляющая основные законы и закономерности ситуации. Сгенерирована и проверена гипотеза о функциональной структуре ситуации, наблюдаемой до получения функциональной структуры, объясняющей ситуацию. Проведен когнитивных анализ модели прибыли малых предприятий, заключающийся в исследовании зависимостей системы, исследовании причинно-следственных связей в модели.

**Постановка проблеми.** Когнітивний підхід до підтримки прийняття рішень орієнтований на те, щоб активізувати інтелектуальні процеси суб'єкта та допомогти йому зафіксувати своє уявлення проблемної ситуації у вигляді формальної моделі. В якості такої моделі зазвичай використовується так звана когнітивна карта ситуації, яка представляє відомі суб'єкту основні закони та закономірності спостерігається ситуації у вигляді орієнтованого знакового графа, в якому вершини графа - це фактори (ознаки, характеристики ситуації), а дуги між факторами - причинно-наслідкові зв'язку між факторами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій проблемам моделювання управлінських процесів присвячено велику кількість робіт зарубіжних та вітчизняних вчених: Checkland P.B., Робертс Ф.С., Максимов В.І., Григорян А.К., Корноушенко Є.К., Кулинич А.А, Сілов В.Б. ,наукові роботи яких були використані при написанні даної роботи.

**Мета дослідження.** Мета когнітивного моделювання полягає в генерації та перевірці гіпотез про функціональній структурі спостерігається ситуації до отримання функціональної структури, здатної пояснити поведінку спостережуваної ситуації.

**Огляд основного матеріалу.** Когнітивний підхід до підтримки прийняття рішень орієнтований на те, щоб активізувати інтелектуальні процеси суб'єкта та допомогти йому зафіксувати своє уявлення проблемної ситуації у вигляді формальної моделі. В якості такої моделі зазвичай використовується так звана когнітивна карта ситуації, яка представляє відомі суб'єкту основні закони та закономірності спостерігається ситуації у вигляді орієнтованого знакового графа, в якому вершини графа - це фактори (ознаки, характеристики ситуації), а дуги між факторами - причинно-наслідкові зв'язку між факторами [2].

У когнітивній моделі виділяють два типи причинно-наслідкових зв'язків: позитивні і негативні. При позитивному зв'язку збільшення значення фактора-причини призводить до збільшення значення фактора-слідства, а при негативній зв'язку збільшення значення фактора-причини призводить до зменшення значення фактора-слідства.

Причинно-наслідковий граф являє собою спрощену суб'єктивну модель функціональної організації спостережуваної системи і є «сирим» матеріалом для подальших досліджень і перетворень - когнітивного моделювання.

Мета когнітивного моделювання полягає в генерації та перевірці гіпотез про функціональну структуру ситуації, що спостерігається, до отримання функціональної структури, здатної пояснити поведінку цієї ситуації.

Основні вимоги до комп'ютерних систем когнітивного моделювання - це відкритість до будь-яких можливих змін безлічі факторів ситуації, причинно-наслідкових зв'язків, отримання і пояснення якісних прогнозів розвитку ситуації (рішення прямої задачі «Що буде, якщо ...»), отримання порад і рекомендацій з управління ситуацією (рішення оберненої задачі «Що потрібно, щоб ...»).

Вузьким місцем існуючих систем когнітивного моделювання ситуацій [3], [4], є неузгодженість їх користувальницького інтерфейсу і алгоритмів обробки з психологічними особливостями суб'єктивного виміру значень і сили взаємовпливу факторів ситуації, що спостерігається. Ця неузгодженість призводить до помилок експерта при визначенні сили взаємовпливу факторів, що включаються до когнітивну модель ситуації. Розробка стратегії поведінки суб'єкта на основі когнітивної моделі з помилками, природно, призводить до помилкових стратегій.

При дослідженні проблеми були виділені дванадцять основних факторів (мал.1), що впливають на прибуток малих підприємств.

- X1 - маркетинг;
  - X2 - спеціалізація виробництва;
  - X3 - обслугована кооперація;
  - X4 - інтенсифікація виробництва;
  - X5 - організаційно-технічна інфраструктура;
  - X6 - ризики в умовах СOT;
  - X7 - витрати виробництва;
  - X8 - конкурентоспроможність ;
  - X9 - інформаційно-аналітичне забезпечення;
  - X10 - державна підтримка;
  - X11 - якість продукції;
  - X12 - фінансово-кредитне забезпечення;
- З усіх факторів на підставі результатів аналізу чутливості виділимо
1. цільові фактори;
  2. фактори важелі управління;
  3. фактори індикатори.

В отриманій когнітивній карті факторів знак «+» означає односпрямована зміна двох зв'язаних параметрів, а знак «-», відповідно, різноспрямована зміна двох зв'язаних параметрів [4].

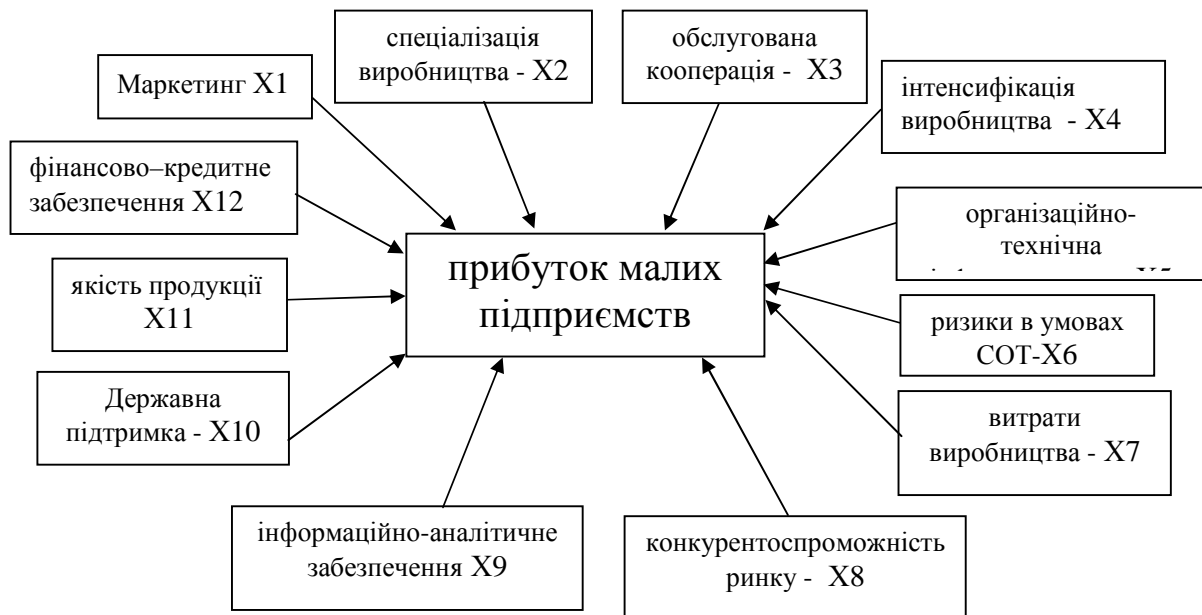


Рис. 1. Основні чинники системи - прибуток малих підприємств.

Таблиця 1. Когнітивна карта топології і напрямків взаємозв'язків прибуток малих підприємств.

X	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
X1					+	-						
X2							-				+	
X3	+					-	-	+				
X4							+				+	
X5	+		+					+				

X6	-	-		-								-
X7				+								+
X8	+		+		+	-				+		+
X9	+		+			-						
X10			+	+		+		+			+	-
X11						-	+	+		+		
X12				+		-	+				+	

За даними рис 1 представлена когнітивна модель системи - прибуток малих підприємств і розглянуто їх взаємозв'язок з факторами на малюнку 2.3 наведеної когнітивної моделі можна сказати, що безпосередньо на підвищення прибутку малих підприємств впливають фактори: X3-обслугована кооперація, X4- інтенсифікація виробництва, X6 - ризики у вимогах СОТ, X7- витрати виробництва, X8 - конкурентоспроможність ринку. У свою чергу, на зазначені фактори впливають X10 - державна підтримка; X12 - фінансово-кредитне забезпечення; X9 - інформаційно-аналітичне забезпечення.

На основі наведених даних був проведений когнітивний аналіз моделі прибутку малих підприємств, який полягав у дослідження залежності системи, дослідження причинно-наслідкових шляхів в моделі, поширення збурень у моделі [4].

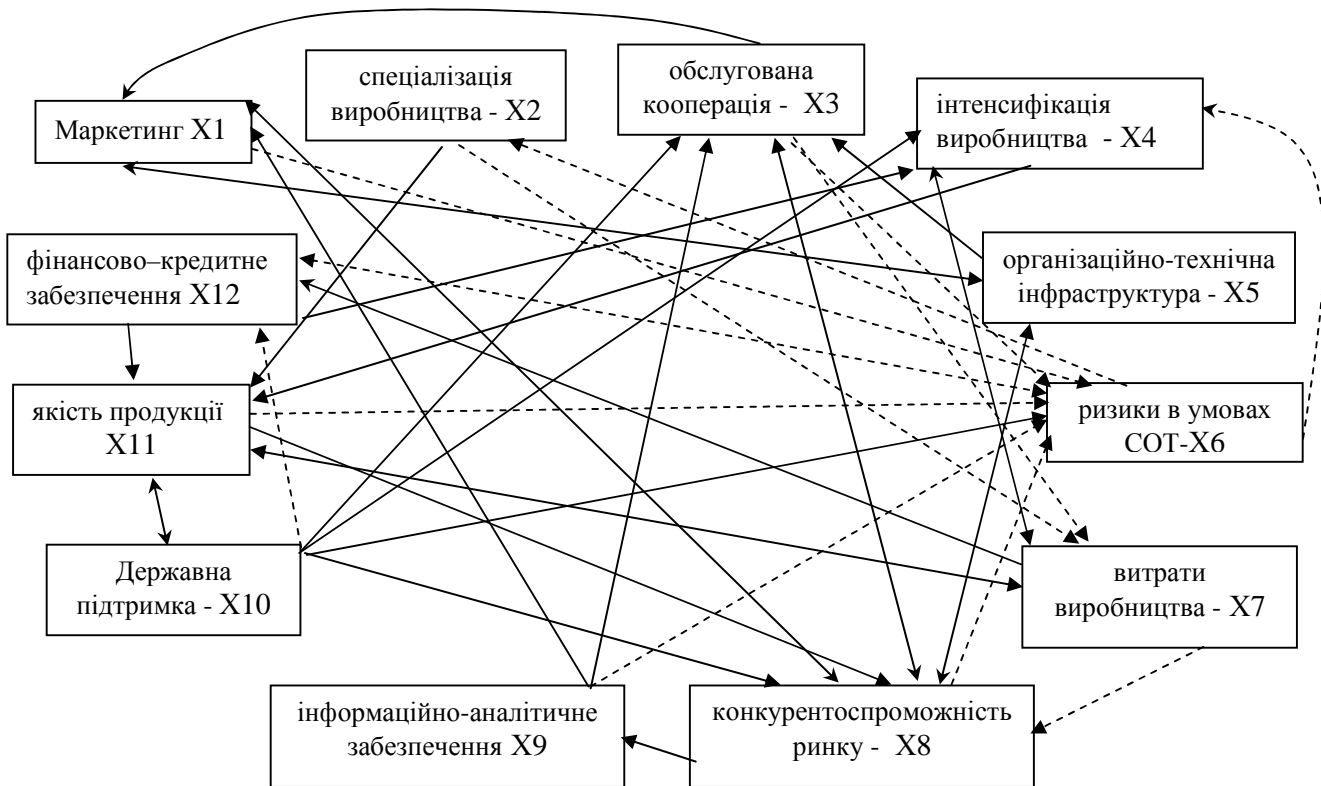


Рис 2. Когнітивна карта взаємозв'язків прибутку малих підприємств

Когнітивна модель системи управління системи - прибуток малих підприємств представлена у вигляді графа:

$$G = (x, e), x = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}\}$$

Матриці взаємозв'язків параметрів, представлені матрицею суміжності Таблиця 2.

Таблиця 2 - Матриця взаємозв'язків

X	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
X1	0	0	0	0	1	-1	0	0	0	0	0	0
X2	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	0
X3	1	0	0	0	0	-1	-1	1	0	0	0	0
X4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
X5	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
X6	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1
X7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
X8	1	0	1	0	1	-1	0	0	1	0	1	0
X9	1	0	1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0
X10	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	-1
X11	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	1	0	0
X12	0	0	0	1	0	-1	1	0	0	0	1	0

Для визначення позитивного і негативного вплив факторів використовуються матриці прискорення і гальмування (таблиця 3, таблиця 4) - для всіх стимулюючих і для всіх гальмуючих взаємодій [5].

Інтенсивність взаємодії оцінювалося за бальною шкалою:

0,1 - немає прямого впливу;

0,5 - слабкий вплив;

1,0 - середнє вплив;

2,0 - сильний вплив.

Таблиця 3. Матриця прискорення

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Сумма «актив»		2
X1		0,1	2	1	0,1	0,1	0,5	2	0,5	0,1	1	1	8,4	82,3	
X2	0,5		0,1	2	0,5	0,1	1	0,5	0,1	0,5	2	0,5	7,8	38,2	
X3	2	0,5		0,5	1	0,1	1	2	1	0,5	0,5	1	10,1	124,2	
X4	0,1	0,5	0,1		0,5	0,1	2	0,5	0,1	0,5	2	0,5	6,9	60,0	
X5	2	0,5	1	0,5		0,5	0,5	1	0,1	0,5	0,5	1	8,1	25,9	
X6	2	1	2	0,1	0,5		0,1	1	0,5	2	2	0,5	11,7	42,1	
X7	0,5	1	2	2	0,1	0,5		0,5	0,5	1	1	2	11,1	75,5	
X8	1	0,1	1	0,5	0,1	0,5	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	3,7	39,2	
X9	1	0,5	1	0,5	0,1	0,1	0,5	1,0		0,1	0,5	0,1	4,4	15,8	
X10	0,1	0,5	2	0,5	0,1	1	0,5	1	0,1		1	1	7,8	49,9	
X11	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,1	2	0,1	1		0,1	4,3	54,2	
X12	0,5	0,1	1	1	0,1	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	2		6	46,8	
Сумма «пассив»	9,8	4,9	12,3	8,7	3,2	3,6	6,8	10,6	3,6	6,4	12,6	7,8	63,5		
Степень активності	0,86	1,59	0,82	0,79	2,53	3,25	1,63	0,35	1,22	1,22	0,34	0,77	13,05	0,0	

Як видно з матриці, прискорюють систему фактори за наступним ранжиру: X3, X1, X7, X4, X11, X10, X12, X8, X2. При цьому сильна активність у факторів X6, X5, X7, X2, X9, X10. Навпаки, гальмують систему більш активно X11, X2, X10

Таблиця 4. Матриця гальмування.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Сумма «актив»	
X1		0,1	1	0,1	0,5	1	1	0,1	0,5	0,1	0,1	0,5	5	49,0
X2	0,1		0,1	0,1	0,5	0,5	2	0,1	0,1	0,5	0,1	0,5	4,6	8,7
X3	1	0,1		0,1	1	1	2	0,1	0,5	0,5	0,1	0,5	6,9	38,0
X4	0,1	0,5	0,1		0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,9	3,8
X5	2	0,1	1	0,1		0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	4,6	20,7
X6	0,1	0,5	0,1	1	0,1		0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	3	30,6
X7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		2	0,5	0,1	0,1	0,1	3,4	22,4
X8	1	0,1	0,5	0,1	0,5	2	0,1		0,5	1	0,1	0,5	6,4	25,0
X9	1	0,1	0,5	0,1	0,1	2	0,5	0,1		0,1	0,1	0,1	4,7	16,9
X10	2	0,1	1	0,1	1	0,5	0,1	0,1	1		0,1	0,5	6,5	23,4
X11	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	2	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	3,4	3,4
X12	0,5	0,1	1	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,1		3,7	10,7
Сумма «пасив»	8,4	1,9	5,5	2,0	4,5	10,2	6,6	3,9	3,6	3,6	1,0	2,9	46,6	
Степень активності	1,00	2,42	1,25	0,95	1,02	0,29	0,52	1,64	1,31	1,81	3,40	1,28	10,40	

На підставі отриманих матриць по кожному фактору можна представити характеристику взаємозв'язків, що впливають на прибуток малих підприємств Таблиця 5.

Таблиця 5. Аналіз впливу факторів на прибуток малих підприємств

Фактор	Стимулювання	Гальмування	Інтерпретація фактора
X <sub>1</sub> – маркетинг	Сильний рівень взаємодії і середній рівень активності	Сильно взаємодіє і середній рівень активності	Система справляє визначальний вплив на фактор. Чим маркетинг, тим більше прибуток малих підприємств. Однак фактор також впливає на систему. Його зріст тягне за собою зростання інших факторів, однак і сильно гальмує систему. Фактор може бути використаний як важіль управління станом системи.
X <sub>2</sub> – спеціалізація виробництва	Середній рівень взаємодії і активний	Слабкий рівень взаємодії і активний	На момент дослідження фактор слід віднести до активних важелів управління системою.
X <sub>3</sub> – обслугована кооперація	Сильно взаємодіє і активний	Сильно взаємодіє і середній рівень	Незадовільний стан фактора може викликати гальмування інших факторів, у той же час його зростання може бути стимульований дією інших

		активності	елементів. Фактор може надати блокуючу дію на розвиток системи. Може бути метою управління системою.
X <sub>4</sub> -інтенсифікація виробництва	Середній рівень взаємодії і пасивний	Слабо взаємодіє і пасивний	Фактор перебуває в стадії формування і поки не робить значний вплив на конкурентоспроможність. Фактор може бути використаний для стимулювання зміни параметрів системи.
X <sub>5</sub> – організаційно-технічна інфраструктура	Слабо взаємодіє і активний	Слабо взаємодіє і активний	Фактор не схильний до впливу системи. Слід його віднести до важелів або інструментам примусу. Може впливати на якісний і кількісний склад. Фактор слід віднести до критичних катализаторам системи, бездумні коригування якого можуть викликати гальмуючий ефект.
X <sub>6</sub> – ризику в умовах СОТ	Середній рівень взаємодії і дуже активний	Середній рівень взаємодії і пасивний	На момент дослідження фактор слід віднести до активних важелів управління системою.
X <sub>7</sub> – Витрати виробництва	Сильно взаємодіє і активний	Середній рівень взаємодії і пасивний	Зміна даного чинника є метою управління системою. Фактор потрапляє під вплив безлічі інших чинників
X <sub>8</sub> – конкурентоспроможність ринку	Середній рівень взаємодії і пасивний	Сильно взаємодіє і активний	Фактор сильно взаємопов'язаний з елементами системи, тому може бути використаний, як індикатор для моніторингу її стану. Взаємодія фактора з системою більш сильне в матриці гальмування, тобто необхідні втручання і фінансова підтримка із зовні.
X <sub>9</sub> – інформаційно-аналітичне забезпечення	Сильний рівень взаємодії і пасивний	Сильний рівень взаємодії і активний.	На момент дослідження фактор слід віднести до активних важелів управління системою. При зміні системи в кращу сторону значимість даного чинника і активність його впливу на систему буде знижуватися.
X <sub>10</sub> – Державна підтримка	Середній рівень взаємодії і активний	Середній рівень взаємодії і активний	На момент дослідження фактор слід віднести до активних важелів управління системою а момент исследования фактор следует отнести к активным рычагам управления системой.
X <sub>11</sub> – якість продукції	Середній рівень взаємодії і пасивний	Слабкий рівень взаємодії і активний	Фактор сильно взаємопов'язаний з елементами системи, тому може бути використаний, як індикатор для моніторингу її стану. Взаємодія фактора з системою більш сильне в матриці гальмування, тобто необхідні втручання і підтримка із зовні.
X <sub>12</sub> - фінансово-кредитне забезпечення	Середній рівень взаємодії і пасивний	Слабкий рівень взаємодії і активний	Фактор сильно взаємопов'язаний з елементами системи, тому може бути використаний, як індикатор для моніторингу її стану. Взаємодія фактора з системою більш сильне в матриці гальмування, тобто необхідні втручання і підтримка із зовні.

**Висновки.** Таким чином фактори можна розбити на групи:

1. Цільові фактори - зміна або стабілізація яких є метою управління системою: X3- Обслугована кооперація, x7- Витрати виробництва, x10 - інвестиційні можливості.

2. Фактори важелі (керуючі) - потенційно можливі важелі впливу на ситуацію: x1 - маркетинг, x5 - організаційно-технічна інфраструктура, x6- ризику в умовах СОТ, x9 - інформаційно-аналітичне забезпечення, x10 - державна підтримка.

3. Фактори індикатори, що відображають і пояснюють розвиток процесів в проблемній ситуації: x8 - Конкурентоспроможність Сайти Вся, x4 - інтенсифікація виробництва.

**Список використаних джерел:**

1. Checkland P.B. *Systems Thinking, Systems Practice* / P.B. Checkland. - New York: Wiley, 1981.
2. Робертс Ф.С. Дискретні математичні моделі з додатками до соціальних, біологічним і економічним завданням/ Ф.С. Робертс. - М.: Наука, 1986.
3. Максимов В.І., Григорян А.К., Корноушенко Є.К. Програмний комплекс «Ситуація» для моделювання і розв'язання слабоформалізованих проблем. Міжнародна конференція з проблем управління / В. І. Максимов, А. К. Григорян, Є. К. Корноушенко. - Т. 2. Москва, ІПУ РАН 29 червня - 2 липня 1999
4. Кулинич А.А., Максимов В.І. Система концептуального моделювання соціально-політичних ситуацій ПК «КОМПАС». Збірник доповідей: Сучасні технології управління / А. А. Кулинич, В. І. Максимов. - Москва. ІПУ, 21-22 травня 1998
5. Сілов В.Б. Прийняття стратегічних рішень в нечіткій обстановці / В. Б.Сілов . - М.: ІНПРО-РЕС, 1995.
6. Кулинич А.А. Суб'єктно-орієнтована система концептуального моделювання «Канва» / А. А. Кулинич // Матеріали 1-й Міжнародній конференції «Когнітивний аналіз і управління розвитком ситуацій». - Москва, жовтень, 2001 г.

#### Список використаних джерел:

1. Checkland, P.B. (1981), *Systems Thinking, Systems Practice*, Wiley, New York
2. Roberts F.S. (1986), *Diskretni matematichni modeli s dodatkami to sotsialnih, biologichnim i ekonomichnim zavdanniam*, Science, Moscow
3. Maksimov V.I., Grigoryan A.K. and Kornoushenko E.K. (1999), Software complex "Situatsiya" for modelyuvannya i rozv'yazannya slaboformalizovannih problems, *Mizhnarodna konferentsiya upravlinnya s problems, 29 June- 2 July 1999*, Russian Academy of Sciences, IPU, Moscow
4. Kulinich A.A. and Maksimov V.I. (1999), The system concept modelyuvannya sotsialno-politichnih situatsiy PC "COMPASS", *Zbirnik dopovidey: Suchasni tehnologii upravlinnya, 21-22 May 1999*, Moscow, IPU
5. Silov V.B. (1995), *Strategichnih of acceptance in nechitkiy rishen obstanovtsi*, INPRO-RES, Moscow
6. Kulinich A. A. (2001, October), Sub'ektno-oriental system conceptual modelyuvannya "Canvas", *Materiali 1st Mizhnarodniy konferentsii "Kognitivny analiz i upravlinnya rozvitkom situatsiy."*, Moscow

**Keywords:** cognitive modeling, management and planning systems, cognitive map of the factors, the profit of small businesses.

**Ключові слова:** Когнітивне моделювання, управління і планування системи, когнітивна карта, фактори системи, прибуток малих підприємств.

**Ключевые слова:** когнитивное моделирование, управление и планирование системы, когнитивная карта, факторы системы, прибыль малых предприятий.