

*В. В. Зубова,
викладач кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки,
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, м. Харків*

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ РІВНЯ КРЕДИТНОГО РИЗИКУ НА ПРИКЛАДІ АТ "ОЩАДБАНК"

*V. Zubova,
Teacher, V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkov*

THE USE TECHNOLOGY OF COGNITIVE MODELING TO ASSESS CREDIT RISK ON AN EXAMPLE
BANK "OSCHADBANK"

У статті наводиться можливість застосування технології когнітивного моделювання в АТ "Ощадбанк". Для побудови когнітивної моделі управління кредитним ризиком у банку був використаний ПК "ИГЛА", проведений статистичний та динамічний аналіз моделі. Динамічний аналіз моделі дозволив визначити фактори, які максимально впливають на рівень реалізації кредитного ризику в банківській установі.

In the article the possibility of cognitive modeling technology in JSC "Oschadbank". PC "IGBA" is used for cognitive models of credit risk management in the bank, for statistical and dynamic analysis of the cognitive model. Dynamic analysis of the model allowed us to determine the factors that affect the maximum level of implementation of credit risk in the bank.

Ключові слова: технологія когнітивного моделювання, когнітивна карта, імпульсний процес, генерація альтернатив, консонанс впливу, дисонанс впливу.

Key words: cognitive modeling technology, cognitive map, switching process, generation of alternatives, impact consonance, dissonance effects.

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

Проблема управління ризиками в наш час є однією з основних в теорії та практиці ведення банківської діяльності в Україні. Зростання масштабів та ускладнення діяльності банків, посилення конкуренції на ринку споживчого кредитування, поява нових форм кредитних продуктів підвищують вимоги до якості управління, основу якої складають управлінські рішення. За цих умов моделі і методи прийняття рішень по регулюванню ризиків у діяльності підприємств банківського сектора являють собою досить дієвий засіб підвищення ефективності управління, що здатне забезпечити реалізацію прийнятої стратегії розвитку в окремому банку.

Основні проблеми реалізації процесу прийняття рішень по управлінню ризиками в діяльності банків пов'язані з невизначеністю, що є невід'ємною частиною даного процесу і зумовлені, головним чином, людським фактором, недостатньою надійністю і кількістю інформації про стан зовнішнього та внутрішнього середовища банку.

Необхідність розробки методів аналізу і моделювання організації кредитного процесу в банку зумовлене необхідністю забезпечення якісного аналізу стану позичальника на момент видачі кредиту, а також прогнозування можливості повернення кредиту при найбільш раціональному використанні ресурсів.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Основи когнітивного моделювання та ряд прикладних аспектів його використання висвітлено в працях таких науковців, як: З.К. Авдєєва [1], Є.Є. Бізянов [2], Г.В. Горелова [3], О.С. Данилова [4], Д.А. Коростелев [5], А.А. Кулініч [6], В.І. Максимов [7], [8], Н.Б. Паклін, Е. Хрустальов [10] та інших. Дослідження проблеми застосування когнітивних технологій в управлінні кредитним ризиком банківських організацій проводиться в роботах Вандишевої Т.М. [11] та Чєфранової М.А. [12].

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Основна мета статті — аналіз можливостей застосування технології когнітивного моделювання для оцінки рівня кредитного ризику на прикладі АТ "Ощадбанк".

ВИКЛАД

ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

У моделі Вандишевої Т.М. [11] було виділено 10 основних ризиків, що призводять до повного та/або часткового невиконання зобов'язань позичальником:

1. Ризик зловживань з боку позичальника. Під ризиком зловживань з боку позичальника розуміємо ризик того, що особа, яка отримує кредит, усвідомлено спотворює або фальсифікує дані, що істотно впливають на рішення банку про видачу кредиту.

2. Ризик зловживань з боку співробітників банку. Під ризиком зловживань з боку співробітників банку розуміємо ризик того, що співробітник кредитної установи, який має вплив на рішення банку про видачу кредиту, усвідомлено спотворює або фальсифікує дані, що істотно впливають на рішення банку про видачу кредиту; або вступає у змову з позичальником, породжуючи також ризик зловживань з боку позичальника, у власних цілях.

3. Нормативно-правовий ризик. Під нормативно-правовим ризиком розуміємо ризик того, що законодавство, яке стосується видачі кредитів має прогалини або двоякі тлумачення норм, що здатні привести до навмисного або ненавмисного неповернення кредитів.

4. Ризик конкурентного середовища. Під ризиком конкурентного середовища розуміємо ризик того, що підприємства-конкуренти позичальника можуть витіснити позичальника з займаної ніші в галузі або істотно скоротити його частку законними або незаконними шляхами.

5. Ризик ліквідності кредитної організації. Під ризиком ліквідності кредитної організації розуміємо ризик того, що в силу незалежних від поведінки позичальника причин, кре-

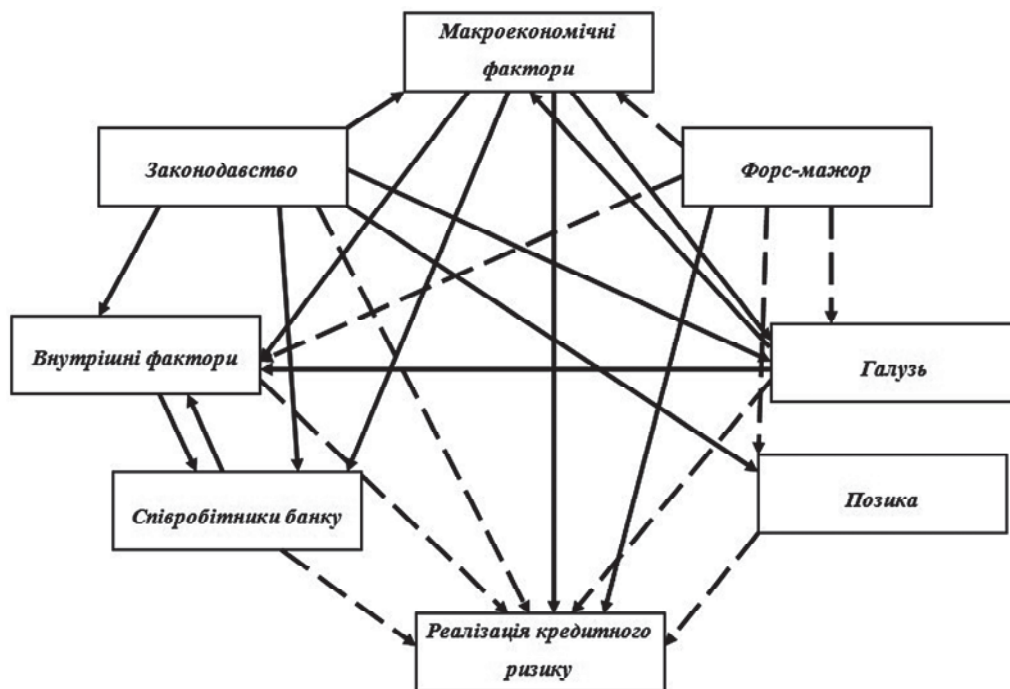


Рис. 1. Згрупована когнітивна карта кредитного процесу

дитна організація істотно погіршить показник ліквідності, що несприятливо позначиться на відносинах банк-позичальник.

6. Інформаційний ризик. Під інформаційним ризиком розуміємо ризик того, що доступ до інформації про позичальника, ринку, де він функціонує, умов функціонування позичальника обмежений або закритий, що призводить до неповного аналізу ситуації при вирішенні про видачу кредиту.

7. Ризик форс-мажорних обставин. Під ризиком форс-мажорних обставин розуміємо ризик настання форс-мажорних обставин: стихійних лих, страйків, військових дій і т.п.

8. Ризик застави. Під ризиком застави розуміємо ризик погіршення стану або ліквідності предмета застави, чи неправильної оцінки ринкової вартості предмета застави.

9. Макроекономічний ризик. Під макроекономічним ризиком розуміємо погіршення макроекономічної ситуації (порівняно з тією, що складалася на момент видачі кредиту).

10. Ризик рентабельності бізнесу позичальника. Під ризиком рентабельності бізнесу позичальника розуміємо того, що рентабельність бізнесу суттєво скоротиться після видачі кредиту (якщо не врахована сезонність бізнесу або бізнес-план складений позичальником некоректно і т.п.)

Цей перелік не є класифікацією всіх банківських ризиків. Він складений на основі опитування експертів, що працюють у цій сфері, і дозволяє висвітити всі ті аспекти банківських ризиків, які максимально впливають на процес кредитування.

Описані ризики, згідно концепції, породжуються різними факторами, до яких можна віднести наступні:

- зміни законодавства, нормативної бази, що супроводжують процес кредитування;
- зміни конкурентного середовища в галузі;
- зміни попиту на продукцію позичальника;
- неправильна оцінка майбутніх фінансових потоків позичальником;
- особистісні якості керівників, співробітників підприємства-позичальника;
- недостатність диверсифікації кредитного портфеля банку;
- невиконання обов'язкових нормативів банком;
- неефективна система оцінки ризиків, затверджена в банку;
- неможливість доступу до інформації, що характеризує галузь позичальника;
- неефективність роботи служби безпеки банку.

Якщо взяти за основу систему оцінки кредитного ризику, що прийнята в тому чи іншому банку, і проаналізувати

всі можливі взаємозв'язки факторів, що впливають на величину кредитного ризику і відображені на когнітивній карті, то можна виявити 6701 шлях впливу. Такий об'ємний сценарій розвитку подій є досить трудомістким з точки зору аналізу, який, врешті решт, може виявитися неефективним з управлінської точки зору. В цілому, когнітивна карта, що побудована з урахуванням абсолютно всіх факторів впливу є досить розгорнутою і процес її аналізу є досить працеємким та складним.

Тому цілком логічним є групування однорідних факторів в наступні групи (рис. 1):

- законодавство стосовно процесу кредитування;
- макроекономічні фактори;
- форс-мажорні обставини;
- внутрішні чинники комерційного банку, що визначаються завданнями діяльності;
- фактори, що характеризують галузь у цілому;
- якість позики та якість управління позичальника;
- внутрішні чинники комерційного банку, пов'язані зі співробітниками;
- рівень реалізації кредитного ризику.

Всі перераховані фактори та ризики моделі корелюють між собою. В якості вхідних даних для проведення моделювання на побудованій когнітивній карті управління кредитним ризиком в АТ "Ощадбанк" були отримані експертні оцінки, що встановили взаємозв'язок між рівнем кредитного ризику та факторами, що на нього впливають (табл. 1).

У цій моделі існує 4 некеровані концепції (екзогенні фактори моделі) і 3 керовані концепції (ендогенні фактори). 1 вершина-концепт "рівень реалізації кредитного ризику" є цільовим.

Окрім впливу на рівень кредитного ризику джерел факторів, частина з них корелюють між собою. Ступінь впливу вершин-концептів одна на одну також була оцінена експертно співробітниками АТ "Ощадбанк" (оцінки проводилися на основі фінансової звітності банку, звітності НБУ про стан банківської сфери в цілому та ін. (табл. 2).

Для генерації альтернатив розвитку процесу кредитування було використано ПК "Игла"[12].

В якості аналітичних показників для процесу кредитування в АТ "Ощадбанк" на основі транзитивно-замкнутої матриці впливів концепту на концепт розрахуємо консонанс та дисонанс когнітивної карти (табл. 3). Консонанс визначає, наскільки погоджено присутність концептів в модельованій системі (міра різності між позитивним та негативним впливом). Дисонанс — наскільки аргументованим є вплив системи на кожний із концептів.

Виходячи з таблиці 3, можна сказати, що консонанс впливу концептів на система приймає значення віз 0,92 до

Таблиця 1. Оцінка впливу факторів на рівень кредитного ризику АТ "Ощадбанк"

Джерела факторів ризику	Ступінь впливу факторів кредитного ризику на стабільність функціонування підприємства (експертна оцінка [0:1])		
	Низька (0,1;0,3]	Середня (0,4;0,7)	Висока (0,8;1)
Законодавство стосовно процесу кредитування		0,4	
Макроекономічні фактори	0,3		
Форс-мажорні обставини	0,2		
Внутрішні чинники комерційного банку, що визначаються завданнями діяльності		0,7	
Фактори, що характеризують галузь в цілому			0,9
Якість позики та якість управління позичальника			0,8
Внутрішні чинники комерційного банку, пов'язані зі співробітниками			0,9

Таблиця 2. Ступінь впливу вершин-концептів у когнітивній матриці кредитного процесу

	Внутрішні фактори	Законодавство	Макроекономічні фактори	Форс-мажор	Галузь	Позика	Рівень реалізації кредитного ризику	Співробітники банку
Внутрішні фактори	0	0	0	0	0,2	0	-0,7	0,3
Законодавство	0,7	0	0,6	0	0,5	0,6	-0,4	0,3
Макроекономічні фактори	0,7	0,6	0	0	0,5	0,1	0,3	0,65
Форс-мажор	-0,5	0,15	-0,8	0	-0,5	-0,4	0,2	0,25
Галузь	0,7	0,3	0,45	0	0	0	-0,9	0
Позика	0,4	0	0	0	0	0	-0,8	-0,2
Рівень реалізації кредитного ризику	0	0	0	0	0	0	0	0
Співробітники банку	0,7	0	0	0	0	0	0,55	0

1,0. Тобто, присутність абсолютно всіх концептів в системі є логічним та погодженим (це також можна пояснити процедурою попередньої верифікації моделі шляхом видалення факторів, що породжують дисонанс).

Показник консонансу виражає міру довіри до знаку і силі впливу (чим вище консонанс, тим переконливіше думка). Тобто, чим вище ступінь консонансу концептів з системою, і системи з концептом, тим на думку експерта щодо цього концепту, взаємозв'язку його з іншими концептами, впливом його на цільовий концепт є апробованим і спирається на реально існуючі економічні/соціальні/політичні/юридичні та ін. чинники.

Для отримання прогнозу розвитку ситуації при реалізації різних альтернатив використовується математичний апарат імпульсних процесів, який дозволяє прогнозувати значення концептів в дискретні моменти часу.

Модель імпульсного процесу для когнітивної карти процесу кредитування була запропонована в [13, с. 14].

Для побудованої когнітивної карти кредитного процесу була використана наступна модифікація імпульсного процесу, яка була запропонована в [14, с.107]:

$$v_t(t+1) = S \left(v_t(t), q_i(t+1) + o_i(t+1) + \sum_{j=1}^K [T(w_{ij}p_j(t))] \right) \cdot I(1)$$

де $v_i(t)$ — значення концепту e_i в момент часу; $v_t(t+1)$ — значення концепту e_i в момент часу $(t+1)$;

$q_i(t+1)$ — зовнішній вплив на e_i в момент часу $(t+1)$; $o_i(t+1)$ — керуючий вплив на e_i в момент часу $(t+1)$; $W_{ij} = W(e_i; e_j)$ — інтенсивність впливу між концептами e_i, e_j ; $p_j(t)$ — зміна значення e_j в момент часу t ; T — операція T -норми (використовується добуток); S — операція норми (використовується S -норма Лукасевича).

Початкові значення некерованих (екзогенних) концептів були задані виходячи зі статистичних значень показників за попередній рік (табл. 4).

Імовірності концепту "форс-мажорні обставини" привоєно імовірний показник в розмірі 50%.

Імовірність концепту "співробітники банку" була оцінена на рівні мінімального, оскільки в АТ "Ощадбанк" проводиться активна програма служби безпеки зі зниження імовірності махінацій з боку співробітників.

Дана когнітивна модель призначена для оцінки впливу зовнішніх та внутрішніх факторів на кредитний ризик банку і дозволяє використовувати існуючу технологію когнітивного моделювання для дослідження причинно-наслідкових зв'язків.

Для дослідження рівня кредитного ризику в АТ "Ощадбанк" доцільно використовувати сценарний аналіз.

Припустимо, що існує два сценарії розвитку подій: "кризовий", при якому відбувається скорочення кредитного портфелю банку з рівня 94 млрд грн. до рівня 65 млрд грн. та "політичний", при якому відбувається зміна значення кон-

Таблиця 3. Основні статистичні показники когнітивної моделі кредитного процесу

	Консонанс впливу концепту на систему	Консонанс впливу системи на концепт	Дисонанс впливу концепту на систему	Дисонанс впливу системи на концепт	Вплив концепту на систему	Вплив системи на концепт	Показник централізації консонансу	Показник централізації впливу	Спільний показник взаємного консонансу концепту і системи	Спільний показник взаємного дисонансу концепту і системи
Внутрішні фактори	0,92	1,00	0,08	0,00	0,25	0,00	-0,08	0,25	1,00	0,08
Законодавство	0,92	1,00	0,08	0,00	0,28	0,09	-0,08	0,19	1,00	0,08
Макроекономічні фактори	0,92	1,00	0,08	0,00	-0,22	0,00	-0,08	-0,22	1,00	0,08
Форс-мажор	1,00	1,00	0,00	0,00	0,03	0,22	0,00	-0,19	1,00	0,00
Галузь	0,92	1,00	0,08	0,00	0,13	0,09	-0,08	0,03	1,00	0,08
Позика	1,00	1,00	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,00	-0,06	1,00	0,00
Рівень реалізації кредитного ризику	1,00	1,00	0,00	0,00	0,03	0,22	0,00	-0,19	1,00	0,00
Співробітники банку	1,00	0,67	0,00	0,33	0,00	-0,19	0,33	0,19	1,00	0,33

Таблиця 4. Статистичні значення вхідних показників когнітивної моделі

Фактор	Реальне значення	Мін значення	Мах значення	Градация в «реальних величинах»		Значення за шкалою ПК «ІГЛА»	
Внутрішні фактори (обсяг кредитного портфеля АТ «Ощадбанк»)	153,10 млрд грн. (станом на 01.02.2016)	0	≈230 млрд грн. (обсяг кредитного портфеля АТ Приватбанк на 31.03.2016)	дуже низький	[0;33]	дуже низький	[0;0,1429]
				низький	(33;66]	низький	(0,1429;0,2858]
				нижче середнього	(66;99]	нижче середнього	(0,2858;0,4287]
				середній	(99;132]	середній	(0,4287;0,5716]
				вище середнього	(132;165]	вище середнього	(0,5716;0,7145]
				високий	(165;198]	високий	(0,7145;0,8574]
				дуже високий	(198;230]	дуже високий	(0,8574;1]
Законодавство, що регулює процес кредитування	2578 законодавчий акт (станом на 01.02.2016)	0	7000	дуже низький	[0;1000]	дуже низький	[0;0,1429]
				низький	(1000;2000]	низький	(0,1429;0,2858]
				нижче середнього	(2000;3000]	нижче середнього	(0,2858;0,4287]
				середній	(3000;4000]	середній	(0,4287;0,5716]
				вище середнього	(4000;5000]	вище середнього	(0,5716;0,7145]
				високий	(5000;6000]	високий	(0,7145;0,8574]
				дуже високий	(6000;7000]	дуже високий	(0,8574;1]
Макроекономічні фактори (номінальний ВВП за рік)	1979,45 млрд грн. (на 01.01.2016)	225,8 (обсяг ВВП в 202 році)	2500 млрд грн.	дуже низький	[225,8;550,8]	дуже низький	[0;0,1429]
				низький	(550,8; 875,8]	низький	(0,1429;0,2858]
				нижче середнього	(875,8; 1200,8]	нижче середнього	(0,2858;0,4287]
				середній	(1200,8;1525,8]	середній	(0,4287;0,5716]
				вище середнього	(1525,8;1850,8]	вище середнього	(0,5716;0,7145]
				високий	(1850,8;2175,8]	високий	(0,7145;0,8574]
				дуже високий	(2175,8;2500]	дуже високий	(0,8574;1]
Форс-мажорні обставини	Ймовірнісна величина [0;1]	0	1	дуже низький	[0;0,1429]	дуже низький	[0;0,1429]
				низький	(0,1429;0,2858]	низький	(0,1429;0,2858]
				нижче середнього	(0,2858;0,4287]	нижче середнього	(0,2858;0,4287]
				середній	(0,4287;0,5716]	середній	(0,4287;0,5716]
				вище середнього	(0,5716;0,7145]	вище середнього	(0,5716;0,7145]
				високий	(0,7145;0,8574]	високий	(0,7145;0,8574]
				дуже високий	(0,8574;1]	дуже високий	(0,8574;1]
Галузь (ступінь конкуренції в галузі)	На 1.09.2016 – 100 банків (із них – 25 з іноземним капіталом)	50	225	дуже низький	[50;75]	дуже низький	[0;0,1429]
				низький	(75;100]	низький	(0,1429;0,2858]
				нижче середнього	(100;125]	нижче середнього	(0,2858;0,4287]
				середній	(125;150]	середній	(0,4287;0,5716]
				вище середнього	(150;175]	вище середнього	(0,5716;0,7145]
				високий	(175;200]	високий	(0,7145;0,8574]
				дуже високий	(200;225]	дуже високий	(0,8574;1]
Позика (оцінка якості позичальника на основі скорингової системи Нацбанку)	від 1,05	1,05	3,57	дуже низький	[1,05;1,41]	дуже низький	[0;0,1429]
				низький	(1,41;1,77]	низький	(0,1429;0,2858]
				нижче середнього	(1,77;2,13]	нижче середнього	(0,2858;0,4287]
				середній	(2,13;2,49]	середній	(0,4287;0,5716]
				вище середнього	(2,49;2,85]	вище середнього	(0,5716;0,7145]
				високий	(2,85;3,21]	високий	(0,7145;0,8574]
				дуже високий	(3,21;3,57]	дуже високий	(0,8574;1]
Співробітники банку (ймовірність махінацій з боку співробітників)	Ймовірнісна величина [0;1]	0	1	дуже низький	[0;0,1429]	дуже низький	[0;0,1429]
				низький	(0,1429;0,2858]	низький	(0,1429;0,2858]
				нижче середнього	(0,2858;0,4287]	нижче середнього	(0,2858;0,4287]
				середній	(0,4287;0,5716]	середній	(0,4287;0,5716]
				вище середнього	(0,5716;0,7145]	вище середнього	(0,5716;0,7145]
				високий	(0,7145;0,8574]	високий	(0,7145;0,8574]
				дуже високий	(0,8574;1]	дуже високий	(0,8574;1]
Реалізація кредитного ризику	Ймовірнісна величина [0;1]	0	1	дуже низький	[0;0,1429]	дуже низький	[0;0,1429]
				низький	(0,1429;0,2858]	низький	(0,1429;0,2858]
				нижче середнього	(0,2858;0,4287]	нижче середнього	(0,2858;0,4287]
				середній	(0,4287;0,5716]	середній	(0,4287;0,5716]
				вище середнього	(0,5716;0,7145]	вище середнього	(0,5716;0,7145]
				високий	(0,7145;0,8574]	високий	(0,7145;0,8574]
				дуже високий	(0,8574;1]	дуже високий	(0,8574;1]

цепту "форс мажорні обставини" з рівня середній (ймовірність виникнення форс-мажорних обставин дорівнює 50%) до високого рівня (ймовірність виникнення форс-мажору підвищується до 80%).

Зміна значень вершин-концептів моделі відображено в таблиці 5.

При дослідженні сценаріїв розвитку ситуації можна відмітити, що в кожному із сценаріїв розвитку змінювалися 3—4 концепти з 7-ми концептів моделі.

Управління цільовим концептом "реалізація кредитного ризику" з рівня "високий" до рівня "середній" може здійснюватися шляхом зміни значень концептів "законодавство", "форс-мажорні обставини", "внутрішні чинники", "галузь", "співробітники". Частина з цих концептів є регульованими (наприклад, "галузь", "співробітники") і банк може розробляти комплекси заходів з регулювання значень цих концептів, частина є екзогенними факторами (законодавство, форс-мажорні обставини).

ВИСНОВКИ

На основі генерації альтернатив розвитку ризикових ситуацій, раціональним вирішенням цієї проблеми є використання блоку підтримки прийняття рішень, структурне уявлення якого дозволяє проводити якісний аналіз кредитного ризику і знижувати вартість витрат банку, що дає можливість особі що приймає рішення перебувати в постійній взаємодії із зовнішнім і внутрішнім середовищем організації і коригувати кредитну політику в залежності від різних змін.

Крім того, використання побудованої когнітивної моделі процесу кредитного ризику і основних його джерел виникнення в процесі управління дозволяє:

— визначити сукупність основних чинників виникнення кредитного ризику з урахуванням особливостей функціонування банку у зовнішньому середовищі за допомогою структуризації знань експерта в досліджуваній галузі;

Таблиця 5. Зміна значень вершин-концептів моделі при зниженні цільового значення концепту "реалізація кредитного ризику"

Концепт	Початкове значення	Варіант 1	Варіант 2
Законодавство стосовно процесу кредитування	2578	3000-4000	2000-3000
Макроекономічні фактори	1979,45	1239,63-1493,09	986,17-1239,63
Форс-мажорні обставини	0,5	0-0,14	0,57-0,71
Внутрішні чинники комерційного банку, що визначаються завданнями діяльності	153,10	80-100	80-100
Фактори, що характеризують галузь в цілому	100	200-225	100-125
Якість позики та якість управління позичальника	1,05	2,13-2,49	2,49-2,85
Внутрішні чинники комерційного банку, пов'язані зі співробітниками	0,2	0-0,14	0,14-0,29

— оперативно враховувати умови швидкої мінливості чинників зовнішнього і внутрішнього середовища підприємства.

У цілому, в даній статті продемонстровано переваги використання когнітивного моделювання при вирішенні прикладних задач у процесі прийняття рішень у менеджменті АТ "Ощадбанк", а саме розв'язання всього різноманіття проблем управління на основі однієї моделі, легкість адаптації моделі до змін в економічній системі або її зовнішньому середовищі.

Література:

1. Авдеева З.К. Когнитивное моделирование для решения задач управления слабоструктурированными системами (ситуациями) / З.К. Авдеева, С.В. Коврига, Д.И. Макаренко. — М.: Ин-т проблем управления РАН, 2008. — 233 с.
2. Бізянов Є.Є. Когнітивне моделювання взаємодії виробничої та інформаційної системи підприємства [Електронний ресурс] / Є.Є. Бізянов // *Економіка і управління*. — 2009. — № 6. — С. 105—109. — Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Ekupr
3. Горелова Г.В. Структурный анализ когнитивных моделей сложных систем. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций / Г.В. Горелова, Е.Н. Захарова. — М.: ИПУ РАН, 2006. — 123 с.
4. Данилова О.С. Применение когнитивного моделирования при исследовании сложных систем и процессов / О.С. Данилова, В.Н. Денисов, В.А. Мальцев. — М.: ИНПРО-РЕС, 2004. — 303 с.
5. Коростелев Д.А. Система поддержки принятия решений "ИГЛА" / Д.А. Коростелев, Д.Г. Лагерева, А.Г. Подвесовский. — М.: ВНИИЦ, 2007. — № 50200701348.
6. Кулинич А.А. Модель представления знаний о сложных, плохо определенных ситуациях в системах когнитивного моделирования // Сб. трудов "Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций", (CASC'2003). Тр. 3-й Межд. конф. — М.: Изд-во ИПУ, 2003. — Т. 2.
7. Максимов В.И. Аналитические основы применения когнитивного подхода при решении слабоструктурированных задач / В.И. Максимов, Е.К. Корноушенко. — М.: Пресса, 1998. — 324 с.
8. Максимов В.И. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений: навч. посіб. для студ. [Електронний ресурс] / В.И. Максимов, Е.К. Корноушенко, С.В. Качаев. — Режим доступу: <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/092aa276c>
9. Паклин Н.Б. Нечетко-когнитивный подход к управлению динамическими системами [Электронный ресурс] / Н.Б. Паклин // *Искусственный интеллект*. — 2003. — № 4. — С. 342—348. — Режим доступа: http://iai.dn.ua/public/JournalAI_2003_4/Razdel5/04_Paklin.pdf
10. Хрусталева Е. Когнитивные технологии в теории и практике стратегического управления (на примере оборонно-промышленного комплекса) / Е. Хрусталева // *Проблемы теории и практики управления*. — 2007. — № 4. — С. 25—33.
11. Вандышева Т.М. Разработка моделей и методов поддержки принятия решений при управлении рисками в деятельности банков на рынке потребительского кредитования: дис. канд. эк. наук. — Таганрог, 2010. — 185 с.
12. Кулинич А.А. Когнитивная система поддержки принятия решений "Канва" / А.А. Кулинич // *Программные продукты и системы*. — 2002. — № 3. — С. 25—28.
13. Емельянов С.В., Ларичев О.И. Многокритериальные методы принятия решений. — М.: Знание, 1985. — 32 с.

14. Роберте Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам / Ф.С. Роберте. — М.: Наука, 1986. — 494 с.

References:

1. Avdeeva, Z.K. Kovriга, С.V. and Makarenko, D.I. (2008), Cognitive modeling to solve semistructured systems management tasks (situations), *Upravlenye bol'shymy systemamy: sbornik trudov*, vol. 16, pp. 26—39.
2. Bizianov, Ye.Ye. (2009), Cognitive modeling of production and information system, *Ekonomika i upravlinnia*, [Online], vol. 6, available at: http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Ekupr/2009_6/d2.pdf
3. Gorelova, G.V. and Zaharova E.N. (2006), Strukturnyj analiz kognitivnyh modelej slozhnyh sistem. Kognitivnyj analiz i upravlenie razvitiem situacij [Structural analysis of the cognitive models of complex systems. Cognitive analysis of the development and management of situations], ICS RAS, Moscow, Russia.
4. Danilova, O.S. Denisov, V.N. and Malcev, V.A. (2003), Primenenie kognitivnogo modelirovaniya pri issledovanii slozhnyh sistem i processov [The use of cognitive modeling in the study of complex systems and processes], INPRO-RES, Moscow, Russia.
5. Korostelev, D.A. Lagerev, D.G. and Podvesovskiy, A.G. (2007), Decision support system "IGLA", VNTIC.
6. Kulinich, A.A. (2003), "The model of representation of knowledge about complex, poorly defined situations in cognitive modelling systems", *Kognitivnyj analiz i upravlenie razvitiem situacij*, (CASC'2003).
7. Maksimov, V.I. and Kornoushenko, E.K. (1998), Analiticheskie osnovy primeneniya kognitivnogo podhoda pri reshenii slabostrukturirovannyh zadach [The analytical basis for the use of the cognitive approach in solving semistructured problems], Pressa, Moscow, Russia.
8. Maksimov, V.I. Kornoushenko, E.K. and Kachaev, С.V. "Cognitive technologies to support management decision-making", [Online], available at: <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/092aa276c> (Accessed at: 15.01.2017).
9. Paklin, N.B. (2003), "Fuzzy cognitive approach to managing dynamic systems", *Iskustvennyj intellekt*, [Online], vol. 4, available at: http://iai.dn.ua/public/JournalAI_2003_4/Razdel5/04_Paklin.pdf (Accessed 07.01.2017).
10. Hrustalev, Ye. (2007), "Cognitive technologies in theory and practice of strategic management (for example, the military-industrial complex)", *Problemy teorii i praktiki upravleniya*, vol. 4, pp. 25—33.
11. Vandyшева, T.M. (2010), "Development of models and methods for decision support in risk management in the activity of banks the market of consumer crediting", *Abstract of PhD dissertation*, 08.00.13 "Mathematical and tool methods of economy", Taganrog, Russia.
12. Kulinich, A.A. (2002), "Cognitive decision support system "Kanva", *Programmnye produkty i sistemy*, vol. 3, pp. 25—28.
13. Emel'janov, S.V. and Larichev, O.I. (1985), Multicriteria decision making methods [Mnogokriterial'nye metody prinjatija reshenij], *Znanie*.
14. Robert, F.S. (1986), Discrete mathematical models with applications to social, biological and environmental targets [Diskretnye matematicheskie modeli s prilozhenijami k social'nym, biologicheskim i jekologicheskim zadacham], *Nauka*, Moscow, Russia.

Стаття надійшла до редакції 05.03.2017 р.