

УДК 336.71:330.46

АЛГОРИТМ СТВОРЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕСУРСНОЇ БАЗИ БАНКУ НА ЗАСАДАХ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН

НАТАЛІЯ ЗАСЛАВСЬКА,

професор кафедри фінансів і кредиту

Закарпатського державного університету, м. Ужгород

У статті розглянуто проблему формування ресурсного потенціалу банківського сектора економіки й управління ним. Розроблено модель мобілізації та ефективного використання банківських ресурсів, яка відображає комплексну систему впливу макроекономічних та мікроекономічних чинників на діяльність банку.

Запропонована автором експертна система моделювання процесу управління банківськими ресурсами на засадах теорії нечітких множин дозволяє вирішувати проблеми оптимізації ресурсної бази банку з урахуванням досягнення мети максимізації прибутку та забезпечення достатнього рівня ліквідності.

Ключові слова: банківські ресурси, ресурсний потенціал, оптимізація структури ресурсної бази, економіко-математичні методи управління, теорія нечітких множин, алгоритм моделювання, експертна система.

Постановка проблеми. Аналіз сучасного процесу формування та структури ресурсного потенціалу банківського сектора української економіки виявив низький рівень капіталізації банків, її невідповідність міжнародним стандартам. Фінансова криза актуалізувала проблеми реструктуризації банків, нарощення банківського капіталу та необхідність розробки нових сучасних методів оптимізації структури ресурсної бази банків з метою зміцнення їхнього фінансового потенціалу.

Огляд публікацій, у яких започатковано дослідження проблеми. Проблемам формування та управління ресурсним потенціалом банку присвячено аналітичні роботи таких відомих зарубіжних учених-економістів, як Дж. Р. Кемпбелл, Р. Котлер, П. Роуз, Ч. Дж. Вулфел, Л. Гарві, А. Фейтенбаум та інших. Однак, урахуовуючи особливості національної економіки, результати таких досліджень практично не піддаються адаптації до вітчизняних реалій банківського сектора економіки. Провідними українськими дослідниками зазначеної проблеми є М. Алексеєнко, А. Мороз, М. Мирун, М. Савлук, О. Васюренко, А. Вожжов, О. Дзюблук та інші. У роботах цих учених ґрунтовно досліджені особливості та проблеми ресурсної політики вітчизняних банків, проте багато питань ще потребують більш детального вивчення. Зокрема, належна увага не приділена особливо актуальній сьогодні проблемі моделювання процесу управління банківськими ресурсами й визначення оптимального ресурсного потенціалу та адаптації відомих моделей до реалій української економіки.

Мета роботи полягає в дослідженні ролі банківських ресурсів як основи стабільного й прибуткового

розвитку банку та оптимізації їхньої структури, що передбачає комплексне вирішення таких завдань:

- обґрунтувати систему критеріїв оптимізації ресурсної бази банку як основи для розробки методів визначення оптимальної структури банківських ресурсів;
- сформулювати основні засади політики управління ресурсами банку;
- практично оптимізувати обсяги ресурсного забезпечення та ефективного використання ресурсного потенціалу тощо.

Зауважимо, що сучасні методи планування структури ресурсів банку ґрунтуються переважно на деталізації чинників, що враховуються при її формуванні. На нашу думку, аналіз процесу формування ресурсів банку необхідно проводити в розрізі окремих інструментів на основі фактичних даних, а також на основі доходів, витрат, ліквідності, ризиків тощо. Отже, виникає потреба вдосконалення методологічного забезпечення процесу управління ресурсами банку через детальне вивчення теоретичних та практичних особливостей ресурсного забезпечення банківських установ у сучасних умовах.

Виклад основного матеріалу. Управління ресурсами банків уособлює діяльність, пов'язану із залученням грошових коштів вкладників та інших кредиторів, визначення величини та відповідної структури джерел ресурсів у тісному взаємозв'язку з їх розміщенням. Основним завданням управління ресурсами банку повинно бути найбільш ефективне їх використання, що реалізується через здійснення банками збалансованої пасивної та активної банківської політики.

Управління ресурсами банку - це складний творчий процес: чим ефективніший фінансовий менедж-

№ 2 (102) березень-квітень 2010 р.

мент у банку, тим більший прибуток отримує банк, тим вища еластичність дій банку під час кризових явищ в економіці. Активи банківського балансу неприпустимо розглядати окремо від його пасивів, оскільки банківські активи і пасиви характеризують одні й ті ж самі ресурси, проте пасиви висвітлюють джерела ресурсів, а активи - напрями їхнього використання. Проблема управління банківськими ресурсами є не тільки кількісною, але і якісною, а її вирішення знаходиться в площині тісного взаємозв'язку пасивних та активних операцій [1, 5, 11].

Пропонуємо під ефективним управлінням ресурсами банку з точки зору економіко-математичного моделювання розуміти оптимізацію кредитно-депозитної політики банку, тобто моделювання оптимального управління активами й пасивами з метою максимізації прибутку та забезпечення ліквідності банку.

Існують численні економічні методи управління й оптимізації ресурсного потенціалу. Особливу увагу доцільно звернути на економіко-математичні методи, які базуються на засадах теорії нечітких множин [3, 8].

Моделі, що використовують теорію нечітких множин, розглядають ресурси банку як певну математичну конструкцію. Припускається, що існує певна множина U - це генеральна множина. Якщо розглядати сукупність (F) її нечітких підмножин, тоді фіксований кінцевий набір із цієї сукупності й буде ресурсною базою банку (R) [4].

Операції з ресурсами банку формально можна вважати операціями з нечіткими множинами: рівності, доповнення, включення, перетину, об'єднання, різниці, декартового добутку, опуклої комбінації нечітких множин, концентрації й розтягування нечіткої множини.

Важливо, що, користуючись властивостями нечітких множин, можна змоделювати й спрогнозувати будь-яку банківську задачу (ліквідність, оптимальність використання ресурсів, недоступність ресурсів тощо). Механізм такої моделі базується на теорії нечіткої логіки, одним із засновників якої є Лотфі Заде [6, 7]. Основні

принципи та положення цієї теорії покладено в основу розробки автоматизованих систем прийняття управлінських рішень у банківській сфері, зокрема для вирішення проблем оптимізації використання ресурсного потенціалу. Саме прийняття управлінських рішень у зазначеній сфері будеться на засадах розгляду безлічі альтернатив як рівноважливих нечітких підмножин деякої універсальної множини альтернатив, а нечітким результатом прийняття конкретного рішення є нечітка множина типу: "бажано, щоб прибутковість певного виду ресурсу була не нижчою за середню", "приблизно через два тижні бажано в оптимальних межах значно збільшити рефінансування" тощо. Проте чим більша частка приналежності альтернативи нечіткій множині, тим більша ймовірність досягнення поставленої мети за умови вибору цієї альтернативи як управлінського рішення.

Уніфікована експертна система управління фінансовими ресурсами банку з використанням методу нечітких множин повинна вирішувати проблему оптимізації обсягів залучених банківських ресурсів із урахуванням досягнення мети максимізації прибутку та забезпечення відповідного рівня ліквідності за перманентного контролю процентного ризику та ризику ліквідності банку.

Робоча гіпотеза моделювання процесу управління банківськими ресурсами, яка пропонується нами, базується на таких положеннях:

- в умовах фінансової та економічної кризи для подальшого успішного функціонування та стабільного розвитку банківського сектора банкам необхідно формувати ресурсний потенціал, урахувавши дію численних зовнішніх та внутрішніх чинників;

- банки як посередники на ринку капіталів повинні особливу увагу приділяти процесу ефективної трансформації наявних обмежених ресурсів регіону в повноцінне джерело фінансування інвестицій.

Система чинників, які впливають на банківські ресурси й на основі яких здійснюватиметься моделювання, наведена в табл. 1.

Таблиця 1. - Система чинників, які впливають на банківські ресурси

		Чинники	Позначення
Внутрішні впливи	1. Стан політики формування ресурсної бази банку		Y_1
	а) максимізація депозитної бази		X_1
	б) максимізація поточних прибутків		X_2
	в) ефективність менеджменту власного капіталу		X_3
	г) залучення нових клієнтів для розширення ресурсної бази		X_4
	д) діагностика конкуренції у фінансовому секторі		X_5
	ж) освоєння нових видів операцій, технологій та ринків		X_6
	з) підвищення дохідності активних операцій		X_7
	2. Стан політики ресурсного регулювання		Y_2
	а) моделювання взаємозв'язків між зовнішнім та внутрішнім середовищем		X_8
	б) діагностика величини та забезпечення ризиків		X_9
	3. Стан політики оптимізації ресурсної бази банку		Y_3
	а) оптимізація та підтримка належного рівня співвідношення власного й залученого капіталу		X_{10}
	б) оптимізація структури залучених ресурсів та її адекватність стосовно структури активів (за строками та термінами)		X_{11}
в) оптимізація кредитних ризиків та розміру резервів для покриття збитків за позиками		X_{12}	
г) оптимізація роботи у сфері податкового менеджменту		X_{13}	
д) організація аналітичної роботи з питань дохідності, рентабельності тощо		X_{14}	

Продовження таблиці 1

	Чинники	Позначення	
Внутрішній вплив	4. Стан інвестиційної політики банку	У ₄	
	а) мобілізація довгострокових ресурсів	Х ₁₅	
	б) інвестиції безпосередньо в основні засоби регіональної економіки (облігаційні кредити, вклади в акціонерний капітал тощо)	Х ₁₆	
	в) специфічний механізм короткострокового кредитування регіональної економіки	Х ₁₇	
	5. Стан маркетингової політики	У ₅	
	а) стимулювання залучення вкладів	Х ₁₈	
	б) собівартість банківських послуг	Х ₁₉	
	в) номенклатура фінансового інструментарію	Х ₂₀	
	г) програми стимулювання банківських працівників	Х ₂₁	
	6. Рівень сприяння банківському сектору	У ₆	
	а) наявність і структура кваліфікованих кадрів	Х ₂₂	
	б) рівень капіталізації українських банків	Х ₂₃	
	в) податкове стимулювання	Х ₂₄	
	г) рівень середньомісячних грошових доходів населення	Х ₂₅	
	д) потенційна платоспроможність клієнта	Х ₂₆	
	е) мінімальний розмір капіталу місцевих кооперативних, регіональних та міжрегіональних банків	Х ₂₇	
	Зовнішній вплив	є) норми резервування	Х ₂₈
		ж) система рефінансування банків НБУ	Х ₂₉
		з) обмеження розрахунків готівкою в придбанні нерухомості, автомобілів тощо	Х ₃₀
и) участь банків у заснуванні страхових компаній		Х ₃₁	
і) стан інституційної структури банківської системи регіону		Х ₃₂	
к) ризики		Х ₃₃	
7. Рівень економічного розвитку регіону		У ₇	
а) рівень інфляції		Х ₃₄	
б) реальні доходи населення		Х ₃₅	
в) стан корпоративних фінансів на регіональному рівні		Х ₃₆	
г) інвестування в основний капітал у регіоні		Х ₃₇	
д) забезпеченість елементами соціальної інфраструктури, особливо житлом		Х ₃₈	
е) оцінка вартості землі та інших природних ресурсів		Х ₃₉	
є) стан потенційного ринку вкладників		Х ₄₀	
ж) наявність потужних фінансових конгломератів, що надають комплексні фінансові послуги		Х ₄₁	
з) особливості законодавчої бази		Х ₄₂	
и) масштаб економіки (у вартісному й натуральному виразі)		Х ₄₃	
і) частка експортних виробництв		Х ₄₄	
к) формування попиту економіки на гроші (розширення товарообороту)		Х ₄₅	
л) кредитний потенціал регіону		Х ₄₆	
м) чинники дорожчання капіталовкладень		Х ₄₇	
8. Рівень політичного сприяння в Україні		У ₈	
а) політика НБУ		Х ₄₈	
б) стан економічних відносин з МВФ		Х ₄₉	
в) експансія іноземного банківського капіталу		Х ₅₀	
г) конкурентна боротьба українських та іноземних банків		Х ₅₁	
д) партнерські стосунки українських та іноземних банків		Х ₅₂	
ж) внутрішньополітична ситуація в Україні		Х ₅₃	
9. Рівень рефлексивних процесів		У ₉	
а) рефлексивний стан самопідсилення		Х ₅₄	
б) рефлексивний стан самокорегування	Х ₅₅		
10. Рівень глибини прогнозу	У ₁₀		

№ 2 (102) березень-квітень 2010 р.

Запропонований перелік показників включає переважно більшість традиційних чинників, що характеризують процес управління банківськими ресурсами, із урахуванням специфіки конкретної економічної ситуації. Використання наведених вище груп економічних показників у моделюванні процесу управління банківськими ресурсами, на нашу думку, є обов'язковим.

Нижче розглянуто прикладні засади формування моделі управління банківськими ресурсами через оптимізацію їх структури. Побудова такої моделі передбачає використання методів, які враховують висновки експертів, формалізують отриману інформацію та використовують її за умови відсутності відповідних аналітичних залежностей [10].

Створення експертної системи моделювання процесу управління банківськими ресурсами із застосуванням експертних висновків включає чотири етапи.

Перший етап. Встановлення числової інтерпретації статистичних показників, які використовуються для моделювання процесу управління банківськими ресурсами.

Другий етап. Формування бази експертних висновків стосовно моделювання процесу управління банківськими ресурсами та подій, що можуть суттєво вплинути на оптимізацію їхньої структури.

Третій етап. Оцінка рівня рефлексивності дій працівників банку, які приймають управлінські рішення щодо оптимізації структури банківських ресурсів.

Четвертий етап. Прийняття результатуючих управлінських рішень щодо оптимізації ресурсної бази банку. Визначення, обґрунтування та встановлення глибини прогнозу.

Використаємо ці підходи для розробки економіко-математичної моделі управління ресурсною базою банку. Відповідно до загальноприйнятого алгоритму моделювання з використанням теорії нечітких множин, перш за все слід побудувати структурні схеми об'єкта, які характеризують залежність результатуючого параметра - **ресурсної бази банку (R)** від вхідних параметрів, які представлені в табл. 2 (*перший етап*).

Залежності параметрів у загальному матимуть такий вигляд:

$$R = f_R (y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9, y_{10}) \quad (1)$$

$$y_1 = f_1 (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7) \quad (2)$$

$$y_2 = f_2 (x_8, x_9) \quad (3)$$

$$y_3 = f_3 (x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}) \quad (4)$$

$$y_4 = f_4 (x_{15}, x_{16}, x_{17}) \quad (5)$$

$$y_{10} = f_{10} (t) \quad (6)$$

Наступним кроком є побудова терм для логічної оцінки відібраних чинників та визначення діапазонів їхньої зміни (табл. 2).

Таблиця 2. - Терми для логічної оцінки відібраних чинників та діапазони їхньої зміни

Назва змінної	Позначення змінної	Діапазон зміни змінної	Терми (рівень впливу чинника на результатуючий показник R)
Стан політики формування ресурсної бази банку	y_1	0-100	низький (Н) нижчий від середнього (НС) середній (С) вищий за середній (ВС) високий (В)
Стан політики ресурсного регулювання	y_2	0-100	низький (Н) нижчий від середнього (НС) середній (С) вищий за середній (ВС) високий (В)
Стан політики оптимізації ресурсної бази банку	y_3	0-100	низький (Н) нижчий від середнього (НС) середній (С) вищий за середній (ВС) високий (В)
Стан інвестиційної політики банку	y_4	0-100	низький (Н) нижчий від середнього (НС) середній (С) вищий за середній (ВС) високий (В)
Стан маркетингової політики	y_5	0-100	низький (Н) нижчий від середнього (НС) середній (С) вищий за середній (ВС) високий (В)
Рівень сприяння банківському сектору	y_6	0-100	низький (Н) нижчий від середнього (НС) середній (С) вищий за середній (ВС) високий (В)

Продовження таблиці 2

Назва змінної	Позначення змінної	Діапазон зміни змінної	Терми (рівень впливу чинника на результуючий показник R)
<i>Рівень економічного розвитку регіону</i>	y_7	0-100	низький (Н) нижчий від середнього (НС) середній (С) вищий за середній (ВС) високий (В)
<i>Рівень політичного сприяння в Україні</i>	y_8	0-100	низький (Н) нижчий від середнього (НС) середній (С) вищий за середній (ВС) високий (В)
<i>Рівень рефлексивних процесів</i>	y_9	0-100	низький (Н) нижчий від середнього (НС) середній (С) вищий за середній (ВС) високий (В)
<i>Максимізація депозитної бази</i>	x_1	0-100	низький (Н) середній (С) високий (В)
<i>Максимізація поточних прибутків</i>	x_2	0-100	низький (Н) середній (С) високий (В)
<i>Ефективність менеджменту власного капіталу</i>	x_3	0-100	низький (Н) середній (С) високий (В)
<i>Залучення нових клієнтів для розширення ресурсної бази</i>	x_4	0-100	низький (Н) середній (С) високий (В)
<i>Діагностика конкуренції у фінансовому секторі</i>	x_5	0-100	низький (Н) середній (С) високий (В)
<i>Освоєння нових видів операцій, технологій та ринків</i>	x_6	0-100	низький (Н) середній (С) високий (В)
<i>Підвищення доходності активних операцій</i>	x_7	0-100	низький (Н) середній (С) високий (В)
<i>Моделювання взаємозв'язків між зовнішнім та внутрішнім середовищем</i>	x_8	0-100	малоефективні (М) позитивні (П) ефективні (Е)
<i>Діагностика величини та забезпечення ризиків</i>	x_9	0-100	низький (Н) середній (С) високий (В)
<i>Оптимізація та підтримка належного рівня співвідношення власного й залученого капіталу</i>	x_{10}	0-100	малоефективний (М) позитивний (П) ефективний (Е)
<i>Оптимізація структури залучених ресурсів та адекватність її стосовно структури активів (за строками та термінами)</i>	x_{11}	0-100	малоефективний (М) позитивний (П) ефективний (Е)
<i>Оптимізація кредитних ризиків та розміру резервів для покриття збитків за позиками</i>	x_{12}	0-100	малоефективний (М) позитивний (П) ефективний (Е)
<i>Оптимізація роботи у сфері податкового менеджменту</i>	x_{13}	0-100	малоефективний (М) позитивний (П) ефективний (Е)
<i>Організація аналітичної роботи з питань доходності, рентабельності тощо</i>	x_{14}	0-100	малоефективний (М) позитивний (П) ефективний (Е)

Другим етапом створення експертної системи моделювання процесу управління банківськими ресурсами є формування бази експертних оцінок та логічних рівнянь.

Представимо базу знань досліджуваної моделі у вигляді загальної таблиці (табл. 3) Рядки таблиці прийнято називати нечіткими правилами [9].

Таблиця 3. - Загальний вигляд бази знань моделі

Номер правила (k)	Вхідні змінні						Вихідні змінні						Вага ω
	x_1	x_2	...	x_i	...	x_m	z_1	z_2	...	z_j	...	z_n	
1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1i}	...	x_{1m}	z_{1i}	z_{12}	...	z_{1j}	...	z_{1n}	ω_1
2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2i}	...	x_{2m}	z_{22}	z_{22}	...	z_{2j}	...	z_{2n}	ω_2
3	x_{32}	x_{32}	...	x_{3i}	...	x_{3m}	z_{32}	z_{32}	...	z_{3j}	...	z_{3n}	ω_3
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	x_{k1}	x_{k2}	...	x_{ki}	...	x_{km}	z_{k1}	z_{k2}	...	z_{kj}	...	z_{kn}	ω_k
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	x_{K1}	x_{K2}	...	x_{Ki}	...	x_{Km}	z_{K1}	z_{K2}	...	z_{Kj}	...	z_{Kn}	ω_K

Бази знань доцільно будувати у формі таблиць, макет яких представлено в табл. 4. База знань побу-

дована у вигляді ієрархічної бази, у якій база знань 1 залежить від бази знань 1.1, 1.2 тощо.

Таблиця 4. - Ієрархічна база знань 1 моделювання залежності R від y_1, y_2, \dots, y_{10}

Вхідні змінні										Результуюча змінна	Вага
y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	R	ω
B	B	B	BC	B	BC	C	BC	C	3	R_1	ω_1
BC	BC	B	BC	B	C	BC	C	BC	3	R_1	ω_2
BC	B	BC	C	BC	C	BC	BC	BC	3	R_1	ω_3
B	B	BC	C	BC	BC	C	BC	C	3	R_2	ω_4
BC	BC	BC	C	BC	C	BC	C	BC	2	R_2	ω_5
C	BC	BC	BC	C	BC	C	BC	C	2	R_2	ω_6
B	C	BC	C	C	BC	C	C	C	2	R_3	ω_7
C	BC	C	C	HC	C	C	C	C	2	R_3	ω_8
BC	C	BC	C	HC	C	HC	C	C	2	R_3	ω_9
HC	C	HC	HC	C	HC	C	HC	HC	2	R_4	ω_{10}
HC	HC	H	H	HC	C	HC	HC	C	2	R_4	ω_{11}
H	HC	HC	H	HC	HC	HC	H	HC	1	R_4	ω_{12}
C	HC	H	HC	HC	HC	H	H	HC	2	R_5	ω_{13}
HC	HC	H	HC	H	HC	H	H	HC	1	R_5	ω_{14}
HC	H	HC	H	H	HC	H	H	HC	1	R_5	ω_{15}

Аналогічно будуються бази знань для чинників $y_2, y_3, y_4, \dots, y_9$, які впливають на результуючу змінну - ресурсну базу банку.

Наступним кроком у формуванні бази експертних знань щодо моделювання процесу управління банківськими ресурсами є побудова правил у виг-

№ 2 (102) березень-квітень 2010 р.

ляді висловлювань типу "ЯКЩО - ТОДІ, ІНАКШЕ".
Якщо правила мають однаковий вихідний пара-

метр, тоді вони поєднуються в рівняння словом
"АБО":

ЯКЩО ($y_1=B$) $\mathfrak{F}(y_2=B)\mathfrak{F}(y_3=B)\mathfrak{F}(y_4=BC)\mathfrak{F}(y_5=B)\mathfrak{F}(y_6=BC)\mathfrak{F}(y_7=C)$
 $\mathfrak{F}(y_8=BC)\mathfrak{F}(y_9=C)\mathfrak{F}(y_{10}=3)$ (з вагою ω_1)

АБО ($y_1=BC$) $\mathfrak{F}(y_2=BC)\mathfrak{F}(y_3=B)\mathfrak{F}(y_4=BC)\mathfrak{F}(y_5=B)\mathfrak{F}(y_6=C)\mathfrak{F}(y_7=BC)$
 $\mathfrak{F}(y_8=C)\mathfrak{F}(y_9=BC)\mathfrak{F}(y_{10}=3)$ (з вагою ω_2)

АБО ($y_1=BC$) $\mathfrak{F}(y_2=B)\mathfrak{F}(y_3=BC)\mathfrak{F}(y_4=C)\mathfrak{F}(y_5=BC)\mathfrak{F}(y_6=C)\mathfrak{F}(y_7=BC)$
 $\mathfrak{F}(y_8=BC)\mathfrak{F}(y_9=BC)\mathfrak{F}(y_{10}=3)$ (з вагою ω_3)

ТОДІ $R=R_1$, **ІНАКШЕ**

ЯКЩО ($y_1=B$) $\mathfrak{F}(y_2=B)\mathfrak{F}(y_3=BC)\mathfrak{F}(y_4=C)\mathfrak{F}(y_5=BC)\mathfrak{F}(y_6=BC)\mathfrak{F}(y_7=C)$
 $\mathfrak{F}(y_8=BC)\mathfrak{F}(y_9=C)\mathfrak{F}(y_{10}=3)$ (з вагою ω_4)

АБО ($y_1=BC$) $\mathfrak{F}(y_2=BC)\mathfrak{F}(y_3=BC)\mathfrak{F}(y_4=C)\mathfrak{F}(y_5=BC)\mathfrak{F}(y_6=C)\mathfrak{F}(y_7=BC)$
 $\mathfrak{F}(y_8=C)\mathfrak{F}(y_9=BC)\mathfrak{F}(y_{10}=2)$ (з вагою ω_5)

АБО ($y_1=C$) $\mathfrak{F}(y_2=BC)\mathfrak{F}(y_3=BC)\mathfrak{F}(y_4=BC)\mathfrak{F}(y_5=C)\mathfrak{F}(y_6=BC)\mathfrak{F}(y_7=C)$
 $\mathfrak{F}(y_8=BC)\mathfrak{F}(y_9=C)\mathfrak{F}(y_{10}=2)$ (з вагою ω_6)

ТОДІ $R=R_2$, **ІНАКШЕ**

(7)

Аналогічно виводяться логічні формули для інших баз знань. Таку систему логічних формул називають нечіткою базою знань. Проте для отримання чіткого логічного висновку необхідно перейти від висловлювань до нечітких логічних рівнянь, які отримують шляхом заміни значень X_{ij} на значення їхніх функцій на-

лежності $\mu_{X_{ij}}(x_i)$ параметра $x_i \in [\underline{x}_i, \overline{x}_i]$ нечітко-

го терму X_{ij} і заміни операцій "та", "або" на нечітко-логічні операції " \cdot ", " \vee ". Вага правил у базі знань виражається через добуток нечіткого виразу, який відповідає кожному рядку бази й відповідному значенню ваги Ω_k .

Отже, використовуючи викладене вище, можна скласти такі нечіткі логічні рівняння, що відповідають логічним висловлюванням викладеного вище фрагменту бази знань:

$$\begin{aligned} \mu^{R_1}(y_1, y_2, y_3, \dots, y_9) = & \omega_1[\mu^B(y_1) \cdot \mu^B(y_2) \cdot \mu^B(y_3) \cdot \mu^{BC}(y_4) \cdot \mu^B(y_5) \\ & \cdot \mu^{BC}(y_6) \cdot \mu^C(y_7) \cdot \mu^{BC}(y_8) \cdot \mu^C(y_9) \cdot \mu^3(t)] \vee \omega_2[\mu^{BC}(y_1) \cdot \mu^{BC}(y_2) \cdot \mu^B(y_3) \cdot \\ & \mu^{BC}(y_4) \cdot \mu^B(y_5) \cdot \mu^C(y_6) \cdot \mu^{BC}(y_7) \cdot \mu^C(y_8) \cdot \mu^{BC}(y_9) \cdot \mu^3(t)] \vee \omega_3[\mu^{BC}(y_1) \cdot \\ & \mu^B(y_2) \cdot \mu^{BC}(y_3) \cdot \mu^C(y_4) \cdot \mu^{BC}(y_5) \cdot \mu^C(y_6) \cdot \mu^{BC}(y_7) \cdot \mu^{BC}(y_8) \cdot \mu^{BC}(y_9) \cdot \mu^3(t)]; \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \mu^{R_2}(y_1, y_2, y_3, \dots, y_9) = & \omega_4[\mu^B(y_1) \cdot \mu^B(y_2) \cdot \mu^{BC}(y_3) \cdot \mu^C(y_4) \cdot \mu^{BC}(y_5) \cdot \\ & \mu^{BC}(y_6) \cdot \mu^C(y_7) \cdot \mu^{BC}(y_8) \cdot \mu^C(y_9) \cdot \mu^3(t)] \vee \omega_5[\mu^{BC}(y_1) \cdot \mu^{BC}(y_2) \cdot \mu^{BC}(y_3) \cdot \\ & \mu^C(y_4) \cdot \mu^{BC}(y_5) \cdot \mu^C(y_6) \cdot \mu^{BC}(y_7) \cdot \mu^C(y_8) \cdot \mu^{BC}(y_9) \cdot \mu^2(t)] \vee \omega_6[\mu^C(y_1) \cdot \\ & \mu^{BC}(y_2) \cdot \mu^{BC}(y_3) \cdot \mu^{BC}(y_4) \cdot \mu^C(y_5) \cdot \mu^{BC}(y_6) \cdot \mu^C(y_7) \cdot \mu^{BC}(y_8) \cdot \mu^{BC}(y_9) \cdot \mu^2(t)]. \end{aligned} \quad (9)$$

Аналогічно будуються нечіткі логічні рівняння для всіх змінних. Далі необхідно обчислити значення параметричної функції належності для всіх значень результуючої змінної R. Наведений алгоритм використовує ідею ідентифікації логічного терму за максимумом функції належності та узагальнює цей підхід на всю матрицю знань. Обчислювальна частина цього алгоритму легко реалізується шляхом простого застосування операцій *max* та *min*.

Наступним кроком є перехід від множини значень функцій належності результуючої змінної R (ресурсної бази банку) до її чіткого значення через використання

операції дефазифікації (оберненого перетворення отриманого нечіткого логічного розв'язку в результуючу фізичну величину). Відомі декілька методів дефазифікації, проте частіше використовують найпростіший метод - метод вибору значення результуючого параметра за максимальним значенням функцій належності (за умови дискретного значення результуючої змінної).

На *третьому етапі* створення експертної системи моделювання виконують оцінювання рівня рефлексивності дій, що характеризують мислення працівників банку, які приймають управлінські рішення щодо оптимізації структури банківських ресурсів. Як зазна-

№ 2 (102) березень-квітень 2010 р.

чалося вище, рекомендується розрізняти рефлексивний стан самопідсилення та саморегулювання, що, у свою чергу, може бути слабким, стабільним, середнім, вищим за середній або високим.

Четвертий етап - це прийняття результуючих управлінських рішень:

- знаходження оптимального обсягу залучених ресурсів, керуючись досягненням мети максимізації прибутку за умови забезпечення відповідного рівня ліквідності банку;

- забезпечення контролю за ризиком ліквідності та процентним ризиком у банку.

Завершенням цього етапу є визначення, обґрунтування та встановлення глибини прогнозу.

Запропонована нами модель процесу управління банківськими ресурсами на практиці дозволяє аналізувати поточні зміни в структурі ресурсів та оперативно обирати й підсилити найефективніші з них. Такий оперативний аналіз наявних даних про рух ресурсів сприяє прийняттю оптимальних управлінських рішень. Для досягнення максимального результату використання запропонованої моделі оптимізації структури ресурсів банку в подальших дослідженнях необхідно розглянути питання прогнозування змін структури.

Висновки

1. Моделювання процесу управління ресурсною базою банку має базуватися на таких концептуальних засадах: забезпечення фінансової стійкості банку, відповідність структури пасивів структурі активів, забезпечення оптимального рівня ліквідності, досягнення оптимального рівня рентабельності, максимізація прибутку.

2. Ефективність управління банківськими ресурсами в контексті економіко-математичного моделювання визначається рівнем оптимізації управління активами й пасивами, який може забезпечити максимальний прибуток при визначеному рівні ліквідності банку.

3. Результати дослідження теоретичних та прикладних аспектів управління банківськими ресурсами свідчать про значний вплив на прийняття управлінських рішень у банківській сфері факторів невизначеності, випадковості та неточності. За таких умов для

вирішення проблем оптимізації ресурсної бази банку найбільш прийнятною є система управління з використанням методу нечітких множин.

4. Запропонований алгоритм створення експертної системи моделювання процесу управління банківськими ресурсами на засадах теорії нечітких множин на практиці дозволяє вирішувати проблеми оптимізації ресурсної бази з урахуванням досягнення мети максимізації прибутку та забезпечення належного рівня ліквідності.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Банківські операції / [за ред. А. М. Мороза]. - К. : КНЕУ, 2008. - 608 с.
2. Беллман Р. Вопросы принятия решений в расплывчатых условиях / Р. Беллман, Л. Заде. - М. : Мир, 1976. - 174 с.
3. Борисов А. Н. Принятие решений на основе нечетких моделей: Примеры использования / А. Н. Борисов, О. А. Крумберг, И. П. Федоров. - Рига : Зинатне, 1990. - 184 с.
4. Васюренко О. Банківський менеджмент / О. Васюренко. - К. : Академія, 2001. - 320 с.
5. Васюренко О. Ресурсний потенціал комерційного банку / О. Васюренко // Банківська справа. - 2002. - № 1(143). - С. 58-64.
6. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений / Л. Заде. - М. : Мир, 1976. - 167 с.
7. Козловский С. В. Нечеткая логика - новый инструмент для моделирования экономических ситуаций в бизнесе / С. В. Козловский // Материалы научно-практического семинара "Современный бизнес: проблемы, тенденции, перспективы". - Донецк : Бизнес-альянс Донбасса, 2001. - С. 36-38.
8. Малышев Н. Г. Нечеткие модели для экспертных систем в САПР / Н. Г. Малышев, Л. С. Вернштейн, А. В. Боженок. - М. : Энергоиздат, 1991. - 136 с.
9. Мелихов А. Н. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой / А. Мелихов, Л. Берштейн, С. Коровин. - М. : Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. - 272 с.
10. Мирун М. І. Комерційний розрахунок та його специфіка у філіях банку / М. І. Мирун // Фінанси, облік і аудит : науковий збірник. - К. : КНЕУ. - 2005. - Вип. 6. - С. 96-100.
11. Роуз П. С. Банковский менеджмент / П. С. Роуз ; [пер. с англ.]. - М. : "Дело Лтд", 1995. - 768 с.

N. Zaslavska

AN ALGORITHM OF CREATION OF THE CONSULTING MODEL OF BANK RESOURCE BASE OPTIMIZATION ON PRINCIPLES OF UNCLEAR PLURALS THEORY

In the article was considered the problem of formation and management of the resource potential of bank sector of economy. There was developed the model of mobilization and effective use of bank resources, which represents the complex system of influence of macroeconomic and microeconomic factors on activity of bank.

An author offered the consulting model of process of management of bank resources on principles of theory of unclear plurals, which allows working out problems of optimization of resource base including the achievement the goal of maximization of income and providing the sufficient level of liquidity.

Key words: bank resources; resource potential; optimizations of resource base structure; economical and mathematical methods of management; theory of unclear plurals; design algorithm; consulting model.

© Н. Заславська

Надійшла до редакції 23.02.2010

№ 2 (102) березень-квітень 2010 р.