

Національна академія наук України
Інститут проблем математичних машин і систем

На правах рукопису

УДК 681.3.06:336.7

БОДНЯ Олексій Леонідович

МАТЕМАТИЧНЕ І ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ
БАНКІВСЬКО-КРЕДИТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

05.13.09 — математичне та програмне забезпечення
обчислювальних машин і систем

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ
Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України
1996

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті проблем математичних машин і систем НАН України.

Наукові керівники: доктор фізико-математичних наук
КЛИМЕНКО В. П.,
доктор економічних наук, професор
КОСТИНА Н. І.

Офіційні опоненти: доктор фізико-математичних наук
АСЕЛЬДЕРОВ З. М.,
кандидат технічних наук
ПУСТОВАРОВ В. І.

Провідна організація: Державний науково-дослідний інститут інформатизації та моделювання економіки Національного агентства з питань інформатизації при Президентові України, м. Київ.

Захист відбудеться «18» Вересня 1996 р. о 14
год на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 01.54.02 при
Інституті проблем математичних машин і систем НАН Украї-
ни за адресою:
252187, м. Київ, проспект Академіка Глушкова, 42.

Відгуки на автореферат у двох примірниках, завірені
печаткою установи, просимо надсилати за адресою:
252187 Київ 187, проспект Академіка Глушкова, 42, Інститут
проблем математичних машин і систем НАН України,
ученому секретарю.

З дисертацією можна ознайомитися в науково-технічному
архіві інституту.

Автореферат розісланий «15» липня 1996 р.

ЛННБ України ім.В.Стефаника



00752207 (N)

В. І. Ходак
В. І. ХОДАК В. І.
АН України

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Ті зміни у системі управління економікою, що відбулися на початку 90-х років, не могли не зачепити таку ділянку народного господарства, як банківська справа. В умовах відмови від методів директивного планування і управління роль банківської системи значно зростає. Банки, концентруючи, інвестуючи і перерозподіляючи капітал, стають координаторами більшої частини економічних процесів народного господарства.

За таких умов, крім традиційної для банків роботи по організації безготівкових розрахунків і контролю за готівковим обігом, більшої ваги став набувати комерційний бік діяльності банків. Зараз є потреба як щодо окупності і вигідності банківських операцій для самих банків, так і у вигідності, різноманітності і зручності послуг, які надаються клієнтам банків.

В Україні через декілька років після банківської реформи 1987 р. фактично склалася дворівнева банківська система, де верхнім рівнем є управління Національного банку, а нижчим - всі інші банківські установи. Всі вони діють спираючись на прийнятий в 1991 р. Закон України "Про банки і банківську діяльність".

У ситуації міжбанківської конкуренції, що складається зараз, у банківських працівників виникає потреба в оптимальних управлінських рішеннях. Наукову підтримку таким рішенням може забезпечити тільки впровадження спеціальних алгоритмів і моделей, суміщених з передовими інформаційними технологіями і використанням обчислювальної техніки.

Управлінські рішення, що приймаються, повинні спиратися на сучасні методи математичного моделювання і прогнозування, які базуються на відповідному математичному апараті і реалізовані

у вигляді економіко-математичних моделей і програмних комплексів для ЕОМ.

Метою цього дослідження є створення автоматизованих систем управління банківською діяльністю на основі науково обгрунтованих підходів до прогнозування банківської діяльності, розробка і використання економіко-математичних моделей банківсько-кредитних операцій, які засновуються на використанні методів ймовірного автоматного моделювання.

Метод дослідження. Наукові дослідження, що виконувались у дисертації, засновані на використанні методу автоматного моделювання, розробленого в Інституті кібернетики ім.В.М.Глушкова НАН України.

Наукова новизна проявляється в розробці принципово нового математичного і програмного забезпечення для прогнозування діяльності банківських установ за умов ринкових відносин. Створені конкретні математичні моделі різних банківських установ і методики їх використання, які орієнтовані на рівні як макро-, так і мікроекономіки.

Теоретична значущість проведених досліджень проявилася в аналізі реального керування банківськими системами і розробці імітаційних математичних моделей, що дають змогу реалізувати наукові методи керування. Визначені класи імітаційних моделей банківсько-кредитної діяльності і створені конкретні математичні моделі.

Практична цінність результатів наукових розробок: запропоновані методики і моделі, орієнтовані на безпосереднє використання в банках. На їх основі створене математичне і програмне забезпечення для автоматизованого робочого місця банківського працівника.

Основні положення, що виносяться до захисту:

- методика моделювання і прогнозування банківської діяльності за умов переходу до ринкових відносин на основі використання апарату імітаційного автоматного моделювання;

- імітаційні моделі кредитної діяльності Ощадного банку України, Національного банку України, комерційного банку в Україні;

- математичне і програмне забезпечення для прогнозування роботи банківських установ за умов переходу до ринкових відносин.

Апробація роботи: Основні результати роботи доповідалися на Всесоюзній конференції "Математическое и имитационное моделирование в системах проектирования и управления" (Чернігів, 1990); на Всесоюзній конференції "Информатизация и моделирование территориальных социально-экономических объектов" (Новосибірськ, 1990); на науково-практичній конференції "Технології територіального розвитку" (Київ, 1993); на семінарах наукової ради НАН України з проблеми "Кібернетика" (1990-1995)

Публікації: Основні результати роботи опубліковані у 5 друкованих працях автора.

Всі наукові результати роботи отримані здобувачем особисто. У роботах, що опубліковані у співавторстві [1, 2], співавтори здійснювали загальнометодичне керівництво науковою роботою.

Структура і обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, трьох розділів, висновку, списку використаної літератури і додатку.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтована актуальність теми, сформульовані мета і завдання дослідження, наводиться зміст роботи за розділами, сформульовані наукова новизна і практична цінність дисертації, надана коротка характеристика роботи і отриманих результатів.

У першому розділі роботи розглядаються економічні основи банківсько-кредитної діяльності. Показані форми сучасного кредиту, зв'язок кредитних процесів і збалансованості споживчого ринку, сучасні завдання керування кредитом.

Кредит, що історично виник ще на початку існування цивілізації, на сучасному етапі розвитку світової економіки існує у таких формах, як банківський і комерційний кредит. Кожен тип кредиту як на Заході, так і в країнах постсоціалістичної економіки має багато конкретних форм.

Однак незалежно від цих конкретних форм кредит в економіці з одного боку грає роль своєрідного "мастила" механізму виробництва, необхідність у якому викликана нестачею у виробників обігових коштів. З іншого боку кредити значно впливають на стан товарно-грошової збалансованості, збалансованості прибутків і видатків населення, збалансованості попиту і пропозиції.

Класична теорія кредиту вважає, що у процесі виробництва підприємства і організації при нестачі власних обігових коштів за рахунок кредитів можуть придбати основні кошти, витратні матеріали, а також виплачувати заробітну платню. Крім того за умов інфляції більшого значення набуває спекулятивний фактор кредиту.

Тому перед різними банками за умов двохрівневої банківської системи, що формується в Україні, виникає проблема різної мети кредитування, а відповідно і різних підходів до задач управління кредитуванням з боку різних банків. Слід розрізнити задачі Національного банку, задачі Ощадного банку і задачі комерційних банків.

З іншого боку, функціонально банківські задачі можна поділити на задачу пропорційного розвитку банківської системи, задачу визначення лімітів банківських кредитів, задачу визначення банківської відсоткової ставки.

Банківська відсоткова ставка залежить від плати за придбані кредитні ресурси, необхідності створення страхового (резервного) фонду і темпів інфляції.

У роботі запропонована формула для визначення мінімальної сприйнятної для банку відсоткової ставки, яка враховує темпи інфляції.

Другий розділ роботи присвячений конкретним питанням моделювання і прогнозування діяльності банківських установ України.

Науково-технічна і інформаційна революція викликали якісні зміни і в банківській справі. Невід'ємною частиною роботи банку стала відтепер і сучасна комп'ютерна система.

Однак більшість автоматизованих банківських систем механічно з'єднують локально автоматизовані дільниці банку. Вони спрямовані на скорочення рутинної праці співробітників банку без зміни її якості, орієнтовані на технології, що історично склалися.

Серед множини нерозроблених у теперішній час функцій банківського управління слід зазначити і прогнозування, або визначення тенденцій і оцінку показників діяльності банку.

Прогностичні задачі управлінської або фінансової діяльності розглядають процеси, для яких характерні стало визначені тенденції. Нетривалі терміни прогнозування значною мірою гарантують відсутність особливих несподіванок, а усереднення масових процесів забезпечує можливість обробити окремі відхилення методами математичної статистики.

Такі якості економічних процесів як масовість, тобто типовість і масштабність, динамічність, інерційна сталість дозволяють

рекомендувати для вирішення прогностичних економічних задач методи математичного моделювання, зокрема імітаційне моделювання, а саме метод ймовірнісних автоматів.

Під ймовірнісним автоматом ми розуміємо деякий об'єкт, що має внутрішній стан, спроможний приймати вхідний сигнал і видавати вихідний та має ймовірнісну природу.

Для побудови більш-менш складної моделі необхідно вже використовувати систему автоматів. Об'єднання автоматів в систему здійснюється ототожненням вихідних сигналів одних автоматів з вхідними сигналами інших. Кількість автоматів повинна бути кінцевою, вони повинні функціонувати в єдиній системі дискретного часу.

Сукупність банківських моделей управління кредитуванням описується наступною множиною моделей /класів моделей/:

- модель верхнього рівня банківської системи /модель Національного банку/;
- модель нижнього рівня банківської системи /модель комерційного банку/;
- модель ощадного банку /модель ощадної діяльності комерційного банку/;
- модель зовнішньоекономічної банківської діяльності.

Як ті, що описані в даній роботі, так і інші імітаційні моделі банківської діяльності повинні задовольняти таким умовам:

1/ сучасну динаміку розвитку системи кредитування не можна розглядати як сталий, стаціонарний процес, а слід інтерпретувати її як перехідний процес, характеристики якого можуть мати не тільки кількісні, а й якісні зміни. Тому імітаційна модель, що розробляється, повинна забезпечувати можливість оцінки інтегрованих показників банківської системи на деякому кінцевому проміжку часу;

2/ система кредитування в осяжному майбутньому буде відчувати вплив різних зовнішніх чинників. Тому імітаційна модель повинна бути розрахована на багатоваріантне управління, а також враховувати всі можливі відхилення від керуючих дій;

3/ можливі суттєві відмінності фінансово-кредитних показників в окремих регіонах країни. Тому моделі повинні бути пристосовані до роботи як у масштабі країни, так і в окремих регіонах;

4/ імітаційна модель, що розробляється, повинна бути настільки деталізованою, щоб з її допомогою можна було б достатньо точно оцінити взаємодію різних елементів системи. З іншого боку глибина деталізації моделі повинна бути обмеженою;

5/ імітаційна модель, що розробляється, повинна забезпечити врахування можливих організаційних змін.

На цих принципах ґрунтується запропонована модель прогнозування діяльності Ощадного банку.

Модель являє собою систему з 19 ймовірносних автоматів, які можна об'єднати у 5 груп. Моделювання здійснюється на дискретному інтервалі часу.

Перша група складається з чотирьох автоматів, які відбивають стан грошових заощаджень населення.

$A_1(t)$ - показує наявність готівки у населення;

$A_2(t)$ - показує стан поточних вкладів населення в Ощадний банк;

$A_3(t)$ - стан строкових вкладів населення у Ощадному банку;

$A_4(t)$ - кошти населення, що вкладені у цінні папери.

Друга група складається з двох автоматів, які показують прибутки населення.

$B_1(t)$ - прибутки населення від трудової діяльності.

$B_2(t)$ - прибутки володарів цінних паперів і вкладів в Ощадному банку.

Третя група складається з 6 автоматів. Вони показують можливі видатки населення.

$C_1(t)$ - поточні видатки населення;

$C_2(t)$ - вклади населення на поточні рахунки в Ощадний банк;

$C_3(t)$ - вклади населення на строкові рахунки в Ощадний банк;

$C_4(t)$ - видатки населення по придбанню цінних паперів;

$C_5(t)$ - видатки населення, пов'язані з поверненням кредитів Ощадному банку.

$C_6(t)$ - видатки населення на сплату відсотків Ощадному банку.

Четверта група складається з двох автоматів, які показують прибутки і видатки Ощадного банку.

$E_1(t)$ - прибутки Ощадного банку;

$E_2(t)$ - видатки Ощадного банку.

П'ята група складається з п'яти автоматів, які описують кошти, спрямовані Ощадним банком на кредитування.

$F_0(t)$ - кошти, які Ощадний банк може спрямувати на кредитування;

$F_1(t)$ - стан кредитів, які Ощадний банк надає Національному банку.

$F_2(t)$ - стан кредитів, які Ощадний банк надає комерційним банкам.

$F_3(t)$ - стан кредитів, які Ощадний банк надає підприємствам і організаціям.

$F_4(t)$ - стан кредитів, які Ощадний банк надає населенню.

У табл. 1 наведені умовні функціонали переходу імітаційної моделі.

Використані у моделі показники і коефіцієнти мають такі значення: d_i - нижня межа частки необхідних витрат населення в їх прибутках від трудової діяльності; $k(t)$ - функція прогнозування зросту прибутків населення; $d_a(t)$ - середні дивіденди, які

Таблиця 1

Таблиця умовних функціоналів переходу
імітаційної моделі Ощадного банку

A ₁	$\max(0, a_1(t-1) + b_1(t) + b_2(t) + f_4(t) - c_1(t) - c_2(t) - c_3(t) - c_4(t) - c_5(t) - c_6(t))$
A ₂	$a_2(t-1) + c_2(t)$
A ₃	$a_1(t-1) + c_3(t)$
A ₄	$a_1(t-1) + c_4(t)$
B ₁	$\xi_{b_1} * k(t) * b_1(t-1)$
B ₂	$d_1(t) * a_1(t-1) + p_2 * a_2(t-1) + p_3 * a_3(t-1)$
C ₁	$\max[d_1 * b_1(t), \min(\xi_{c_1}, a_1(t-1) + b_1(t) + b_2(t) - c_3(t) - c_6(t))]$
C ₂	$\max[-a_2(t-1), \min(\xi_{c_1}, a_1(t-1) + b_1(t) + b_2(t) - c_1(t) - c_5(t) - c_6(t))]$
C ₃	$\max[-a_1(t-1), \min(\xi_{c_1}, a_1(t-1) + b_1(t) + b_2(t) - c_1(t) - c_2(t) - c_5(t) - c_6(t))]$
C ₄	$\max[-a_1(t-1), \min(\xi_{c_1}, a_1(t-1) + b_1(t) + b_2(t) - c_1(t) - c_2(t) - c_3(t) - c_5(t) - c_6(t))]$
C ₅	$\xi_{c_1} * f_1(t-1)$
C ₆	$\xi_{c_1} * p_1 * f_1(t-1)$
E ₁	$e_1(t-1) + p_4 * f_1(t) + p_5 * f_2(t) + p_6 * f_3(t)$
E ₂	$e_1(t-1) + p_2 * a_1(t) + p_3 * a_2(t) + d_0 * q * a_1(t) + r_1 * f_1(t) + r_2 * f_2(t) + n$
F ₀	$d_1 * a_1(t-1) + d_2 * a_2(t-1) + d_3 * q * a_1(t-1)$
F ₁	$\xi_{f_1} * s * f_0(t)$
F ₂	$\xi_{f_1} * (f_0(t) - f_1(t))$
F ₃	$\xi_{f_1} * (f_0(t) - f_1(t) - f_2(t))$
F ₄	$\xi_{f_1} * (f_0(t) - f_1(t) - f_2(t) - f_3(t))$

сплачуються володарям цінних паперів у період часу t_i ; r_a - середня відсоткова ставка за кредитами Ощадного банку населенню; r_b - середньозважена відсоткова ставка для позик Національному банку; r_c - середньозважена відсоткова ставка для позик комерційним банкам; r_d - середньозважена відсоткова ставка для позик підприємствам /організаціям/; r_1 - відсоткова ставка за поточними вкладами; r_2 - середньозважена відсоткова ставка за строковими вкладами; q - частка цінних паперів, випущених Ощадним банком, серед всіх цінних паперів; G_1 - частка неповернутих кредитів серед кредитів, наданих підприємствам (організаціям); G_2 - частка неповернутих кредитів серед кредитів, наданих населенню; Π - накладні видатки діяльності Ощадного банку; d_0 - дивіденди по цінних паперах, які випущені в обіг Ощадним банком; d_1 - частка коштів населення на поточних вкладах в Ощадному банку, яка може бути спрямована на кредитування; d_2 - частка коштів населення на строкових вкладах в Ощадному банку, яка може бути спрямована на кредитування; d_3 - частка коштів, отриманих від реалізації цінних паперів Ощадного банку, яка може бути спрямована на кредитування; S - верхня межа частки коштів, визначених для кредитування, які можуть бути надані Національному банку; ξ_i - випадкові величини.

Аналогічно описується модель всієї банківської системи (модель Національного банку). Модель являє собою систему з двадцяти ймовірнісних автоматів, які поділені на дві групи: автомати першої групи відображають стан банківських рахунків /груп рахунків/, автомати другої групи описують рух грошових коштів.

Перша група складається з дев'яти автоматів:

$A_1(t)$ - стан розрахункових рахунків підприємств;

$A_2(t)$ - готівка, яка знаходиться у населення;

$A_3(t)$ - каси Ощадного банку;

$A_1(t)$ - кошти на кореспондентському рахунку Ощадного банку та його відділень;

$A_5(t)$ - каси комерційних банків;

$A_6(t)$ - кошти на кореспондентських рахунках комерційних банків;

$A_7(t)$ - кошти на резервних рахунках комерційних банків;

$A_8(t)$ - готівка у розпорядженні Національного банку;

$A_9(t)$ - банківські кошти у розпорядженні Національного банку.

Друга група складається з одинадцяти автоматів:

$B_1(t)$ - виплата готівки населенню / зарплата і т.п. /;

$B_2(t)$ - вклади населення у Ощадний банк;

$B_3(t)$ - надходження коштів від продажу товарів до підприємств;

$B_4(t)$ - передача готівки Ощадним банком Національному банку;

$B_5(t)$ - передача готівки Національним банком комерційним банкам;

$B_6(t)$ - вклади підприємств у комерційні банки;

$B_7(t)$ - кредити Ощадного банку підприємствам;

$B_8(t)$ - кредити Ощадного банку комерційним банкам;

$B_9(t)$ - кредити Ощадного банку Національному банку;

$B_{10}(t)$ - кредити Національного банку комерційним банкам;

$B_{11}(t)$ - кредити комерційних банків підприємствам.

Умовні функціонали переходу моделі наведені у табл. 2.

Використані у моделі показники і коефіцієнти мають такі значення: k_1 - частка податків у виробничих прибутках підприємств; k_2 - коефіцієнт податків на платню населенню; d_6 - відсоток дивідендів, які сплачують банки підприємствам; r_{00} - середньозважена відсоткова ставка за кредитами, які надає підприємствам Ощадний банк; r_{01} - середньозважена відсоткова ставка за кредитами, які надаються підприємствам комерційними банками; S - виплати населенню з бюджету; r_{02} - середньозважена відсоткова ставка за

кредитами, які надані Ощадним банком комерційним банком; $R_{\text{ож}}$ - середньозважена ставка за кредитами, які надані Ощадним банком Національному банку; $R_{\text{ок}}$ - середньозважена відсоткова ставка за кредитами, які Національний банк надає комерційним банкам; E_1 - готівкова емісія; E_2 - безготівкова емісія; d_1 - норма резервування коштів підприємств і організацій, які зберігаються у банках; d_2 - норма резервування депозитних вкладів підприємств і організацій у комерційні банки; d_3 - частка депозитних внесків серед всіх внесків підприємств і організацій до комерційних банків; d_4 - нижня межа частки необхідних видатків населення у прибутках; E_4 - ліміт кас комерційних банків; d_5 - частка коштів Ощадного банку, яка може бути використана для кредитування; d_6 - верхня межа частки кредитів, які можуть бути надані Національному банку, в кредитних ресурсах Ощадного банку; d_7 - частка коштів Національного банку, яка може бути використана для кредитування; ξ - випадкові величини.

Таблиця 2

Таблиця умовних функціоналів переходу
моделі Національного банку

A_1	$a_1(t-1) - (1+k_1) * b_1(t) + (1-k_1) * b_2(t) + (1-p_1) * b_3(t) -$ $- b_7(t-1) - (1-d_1) * b_8(t) + b_8(t-1) + (1-p_1) * b_{11}(t) - b_{11}(t-1)$
A_2	$a_2(t-1) + b_1(t) - b_2(t) + b_2(t-1) - b_3(t) + s$
A_3	$a_3(t-1) + b_2(t) - b_2(t-1) - b_3(t)$
A_4	$a_4(t-1) + b_4(t) - (1-p_1) * b_5(t) + b_5(t-1) -$ $- (1-p_1) * b_6(t) + b_6(t-1) - (1-p_1) * b_9(t) + b_9(t-1)$

A ₅	$a_5(t-1) - b_1(t) + b_3(t) + b_5(t)$
A ₆	$a_6(t-1) - b_5(t) + (1-p_1)^* b_8(t) - b_8(t-1) +$ $+ (1-p_u)^* b_{10}(t) - b_{10}(t-1) - (1-p_s)^* b_{11}(t) + b_{11}(t-1)$
A ₇	$a_7(t-1) + b_4(t) - b_5(t) + e_1$
A ₈	$a_8(t-1) + a_9(t) + (1-p_1)^* b_9(t) - b_9(t-1) -$ $- (1-p_u)^* b_{10}(t) + b_{10}(t-1) + e_2$
A ₉	$d_1^* a_1(t) + d_2^* d_3^* a_6(t)$
B ₁	$\max(0, \xi_{b_1})$
B ₂	$\max[-a_2(t-1), \min(\xi_{b_1}, a_2(t-1) + b_1(t) - b_3(t))]$
B ₃	$\max[d_1^* b_1(t), \min(\xi_{b_1}, a_1(t-1) + b_1(t))]$
B ₄	$\max[a_1(t-1), b_2(t)]$
B ₅	$\min(a_7(t-1) + b_4(t), e_2 - a_5(t-1) + b_1(t) - b_3(t))$
B ₆	ξ_{b_1}
B ₇	$\xi_{b_1}^* (d_1^* a_1(t-1) - b_8(t) - b_9(t))$
B ₈	$\xi_{b_1}^* (d_1^* a_1(t-1) - b_9(t))$
B ₉	$\xi_{b_1}^* d_1^* d_5^* a_1(t-1)$
B ₁₀	$\xi_{b_1}^* d_6^* a_1(t-1)$
B ₁₁	ξ_{b_1}

Третій розділ роботи присвячений кредитній діяльності комерційних банків.

Комерційні банки - це принципово нові утворення, які виникли в нашій країні наприкінці 80-х років і які в двохрівневій банківській системі, що стихійно утворилася зараз, відіграють роль нижньої ланки.

Для отримання доходів, а відповідно і прибутку, банки акумулюють грошові кошти і видають їх у формі кредитів за

відповідну плату (відсоток за кредит), реалізують своїм клієнтам і інші банківські послуги.

На цих положеннях ґрунтується запропонована імітаційна модель кредитної діяльності комерційного банку.

Модель являє собою систему з 9 ймовірносних автоматів, які описують основні економічні характеристики банку:

$A_1(t)$ - кореспондентський рахунок банку;

$A_2(t)$ - кошти на рахунках клієнтів банку;

$A_3(t)$ - депозити, залучені банком;

$A_4(t)$ - кредити, надані банком;

$A_5(t)$ - кошти, залучені з інших банків;

$A_6(t)$ - кошти у фонді регулювання кредитних ресурсів

Національного банку;

$A_7(t)$ - очікувані доходи банку;

$A_8(t)$ - реальні доходи банку;

$A_9(t)$ - видатки банку.

А Автомати моделі описані у табл.3.

Використані у моделі показники і коефіцієнти мають такі значення: ξ - випадкова величина; d_1 - частка нарахованих банком відсотків, що реально сплачуються у період t ; d_2 - частка залишків на рахунках клієнтів, що повинна бути спрямована до фонду регулювання кредитних ресурсів; d_3 - частка залучених банком депозитних коштів, що повинна бути спрямована до фонду регулювання кредитних ресурсів; P_1 - середньозважена відсоткова ставка за кредитами, що надані банком; P_2 - середньозважена відсоткова ставка за депозитами, що залучені банком; P_3 - середньозважена відсоткова ставка за кредитами, що отримані від інших банків; Q - поточні видатки банку за період.

Таблиця 3

Умовні функціонали переходу імітаційної моделі кредитної діяльності комерційного банку

Λ^1	$a_1(t-1) + a_2(t) - a_2(t-1) + a_3(t) - a_3(t-1) - a_4(t) + a_4(t-1) + a_5(t) - a_5(t-1) - a_6(t) + a_6(t-1) + a_7(t) - a_7(t-1) - a_8(t) + a_8(t-1)$	
Λ^2	$a_2(t-1) + \xi$	
Λ^3	$a_3(t-1) + \sum_{j \in J} s_j - \sum_{i \in I} s_i$	
Λ^4	$\sum_{j \in J} s_j \leq f(t)$	$\sum_{j \in J} s_j > f(t)$
	$a_4(t-1) + \sum_{j \in J} s_j - \sum_{i \in I} s_i$	$a_4(t-1) + f(t) + a_5(t) - a_5(t-1) - \sum_{j \in J} s_j$
Λ^5	$\sum_{j \in J} s_j \leq f(t)$	$\sum_{j \in J} s_j > f(t)$
	$\max(0, a_5(t-1) + \sum_{j \in J} s_j - f(t))$	$a_5(t-1) + \xi^* (\sum_{j \in J} s_j - f(t))$
Λ^6	$t \neq t'$	$t = t'$
	$a_6(t-1)$	$d_2^* a_2(t) + d_3^* a_3(t)$
Λ^7	$(a_7(t-1) + p_i^* a_i(t)) * (1 - d_1)$	
Λ^8	$a_8(t-1) + d_1^* (a_7(t-1) + p_i^* a_i(t))$	
Λ^9	$a_9(t-1) + p_i^* a_i(t) + p_i^* a_i(t) + q$	

Критерієм якості використаних у банку нормативів і стратегій управління є прибуток

$$\Pi(t) = a_9(t) - a_9(t)$$

Такий підхід до моделювання кредитної діяльності комерційного банку принесе потрібну користь тільки тоді, коли він буде вписаний до технологічного ланцюга керування банком: прогнозування - планування - поточний контроль - оперативне керування.

Створення АРМ кредитного працівника, яке б сталося в нагоді як для виконання поточної роботи, так і для керування кредитною діяльністю вимагає забезпечення вирішення наступних задач:

- задача прогнозування діяльності банку;
- задача прогнозування ефективності управлінського рішення;
- генерація кредитних та депозитних угод;
- поточний контроль результатів банківської діяльності та інше інформаційне обслуговування.

Для успішної роботи АРМ кредитного працівника повинен спиратися на такі бази даних (інформаційні бази):

- відомості про поточний стан банку (система банківських рахунків і залишків по них);
- інформацію про клієнтів банку (реквізити, середні терміни затримки платежів);
- інформацію про заключені банком угоди (клієнт, умови угоди);
- база нормативних і типових документів.

Всі вищезгадані задачі вирішуються за допомогою АРМ кредитного працівника, реалізованого у системі FOXPRO.

Для вирішення задачі прогнозування діяльності банку задаються параметри діяльності банку і моделюється діяльність банку у визначений період за допомогою моделі, яка описана вище.

Для вищезгаданої моделі керуючими параметрами є: масив сум пропозицій депозитних внесків, масив термінів пропозицій депозитних внесків, масив відсоткових ставок для депозитних внесків, масив сум запитів на кредит, масив термінів запитів на кредит, масив запропонованих відсоткових ставок для кредитів, коефіцієнт використання грошових коштів клієнтів (I), мінімальна відсоткова ставка за кредитами, яка влаштовує банк, відсоткова ставка за депозитами, яка влаштовує банк, частка нарахованих відсотків, що реально сплачується банку, середньозважена

відсоткова ставка по міжбанківському кредиту, накладні видатки банку, частка коштів на рахунках клієнтів, що резервуються, частка залучених депозитів, що резервуються.

Для визначеного варіанту керуючих параметрів вираховується середнє значення прибутку за період за N ітерацій.

Таким чином, серед декількох варіантів функціонування банківської системи можна вибрати найкращий.

При вирішенні задачі прогнозування ефективності прийнятого рішення оцінюється очікуваний прибуток банку за рік за умов збереження існуючих параметрів діяльності банку. Працівник кредитного відділу в ситуації, що потребує прийняття рішення, оцінює, як може вплинути запропонований ним варіант рішення на очікуваний прибуток банку.

Як ситуації, що потребують прийняття рішення, можуть розглядатися такі: надання банком кредиту; зміна умов користування кредитом; залучення банком депозитного вкладу; зміна умов користування депозитом; повернення депозитного вкладу; залучення міжбанківського кредиту; зміна умов міжбанківського кредиту; повернення міжбанківського кредиту; зміна рівня поточних витрат банку.

При роботі з постійним клієнтом враховуються середні показники операцій для цього клієнта; для нових клієнтів використовуються поточні середні показники для всіх клієнтів банку.

АРМ кредитного працівника повинен забезпечити надання інформації за всіма кредитними процесами, а саме: інформацію про кредитні (депозитні) угоди - суму угоди, відсоток, термін дії, залишок суми, заборгованість по нарахованих відсотках, відсоток по простроченій угоді; інформацію про клієнтів - загальна сума дебіторської (кредиторської) заборгованості, середній термін запізнення зі сплатою відсотків, середній термін продовження дії

угод; інформацію про погочний стан банку - рахунки бухгалтерського балансу банку, згруповані за різними ознаками.

Для генерації на АРМ кредитних (депозитних) угод використовується бібліотека стандартних фрагментів кредитних угод, за допомогою якої користувач формує потрібний текст кредитної угоди.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

1. 3 метою автоматизації праці банківсько-кредитних працівників проведено дослідження існуючих форм кредиту. Проаналізований та формалізований зв'язок регульованості і збалансованості грошового ринку з процесами кредитування, а також питання збалансованості споживчого ринку, зв'язок грошового ринку і ощадної справи.

2. Для підтримки прийняття рішень по керуванню у банківській сфері запропонована методика моделювання і прогнозування банківської діяльності, яка спирається на використання методу ймовірносних автоматів. Описані основні класи задач банківсько-кредитної діяльності і відповідних їм моделей. Запропонована формула для визначення мінімального банківського відсотку з врахуванням темпа інфляції.

3. На основі запропонованої методики сформульована імітаційна модель кредитно-комерційної діяльності Ощадного банку і узагальнююча модель банківської системи України (модель Національного банку).

4. Запропонована модель кредитної діяльності комерційного банку і формалізована схема управління кредитуванням, які дозволяють оцінювати ефективність кредитної політики, що проводиться банком.

5. Створене спеціалізоване алгоритмічне і програмне забезпечення, яке базується на запропонованій моделі кредитної

діяльності комерційного банку. На основі алгоритмічного і програмного забезпечення розроблено АРМ кредитного працівника банку.

Основні положення дисертації опубліковані в таких працях:

1. Костина Н.И., Бодня А.Л. Прогнозирование эффективности системы кредитования населения // Математическое и имитационное моделирование в системах проектирования и управления: Тез. докл. Всесоюз. конф.- Чернигов, 1990.- С.196-198.

2. Яровицкий Н.В., Костина Н.И., Бодня А.Л. Моделирование системы товарного обеспечения под кредитующие средства // Информатизация и моделирование территориальных социально-экономических объектов: Тез. докл. Всесоюз. конф.- Новосибирск, 1990.- С.21-23.

3. Бодня А.Л. Проблема сбалансированности и модели управления кредитованием // Методы и средства оптимизации социально-экономических процессов.- Киев: ин-т кибернетики им.В.М.Глушкова АН України, 1992.- С.9-13.

4. Бодня О.Л. Прогнозування банківської діяльності // Технології територіального розвитку (матеріали науково-практичної конференції).- Київ, 1993.- С.38-40.

5. Бодня А.Л. Имитационная модель кредитной деятельности коммерческого банка // Исследование динамики социальных и экономических систем.- Киев: ин-т кибернетики им.В.М.Глушкова АН України, 1993.- С.23-26.

Бодня А.Л. Математическое и программное обеспечение для прогнозирования банковско-кредитной деятельности. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.09 - математическое и программное обеспечение вычислительных машин и систем. Ин-т проблем математических машин и систем НАНУ. Киев, 1996.

Защищается рукопись, в которой рассматриваются проблемы моделирования и прогнозирования банковско-кредитной деятельности. Для поддержки принятия управленческих решений в банковской сфере предложена методика, которая опирается на использование метода вероятностных автоматов. Предложены конкретные модели различных банковских учреждений, которые послужили основой для создания специализированного алгоритмического и программного обеспечения.

Bodnia A.L. Mathematical and program support for a prognosis of the bank credit activity. Thesis for a candidate's degree for a defence of a rank of a candidate of technical sciences. Specialite code: 05.13.09 - mathematical and program support of computers and systems. Institute of mathematical machines and system problems. Ukrainian Academy of sciences. Kiev, 1996.

The problems of modeling and prognosis of the bank credit activity are considered in this work. The method for a management decision support in the bank's sphere is proposed, which is based on the using of probability automata method. Also, specific models various bank institutions are proposed and on their basis is developed a specialized algorithmic and program support.

Ключові слова: моделювання, прогнозування, математичне і програмне забезпечення, банки.

Підп. до друку 12.06.96. Формат 60×84/16. Папір офісний. Офс. друк.
Ум. друк. арк. 1,16. Ум. фарб.-відб. 1,29. Обл.-вид. арк. 0,91. Тираж 100.
Зам. 281.

Редакційно-видавничий відділ з поліграфічною дільницею
Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України
252022 Київ 22, проспект Академіка Глушкова, 40

436681

Ac 35.314

AB 35.314