

УДК: 336.77

/./ Ткач, Л. М. Тимошенко

ІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КРЕДИТНОГО ПРОЦЕСУ

У статті запропоновано динамічний підхід до інформаційного моделювання кредитного процесу. Загальна модель розбита на декілька блоків, кожен з яких відображає окремий аспект чи процедуру кредитування. Оптимізація показників ґрунтується на E_x -оптимальності стратегій учасників кредитного процесу і досягається на основі принципу рівноваги інтересів.

Тепе гіпатіс арпроасп то інтогтатіон тогіеіпд от сгесії* просезз із прогрозегі іп тпіз арттісє. Тепе тотаті тогіеі із гіііігіегі іпто зеуегаті блоскз, еасп от \d/nісп гетіестз сегтаіп азрестз от а сгесії* про-сегііге. Орттіге регтогтапсе базегі оп тепе -ортітаі зтгатеідєз тог рагтісіраптз от тепе сгесМ просезз апгі аспіеуегі оп тепе базіз от а баіапсе от іптегезтз.

Ключові слова: кредитний процес, грошово-кредитні відносини, кредитоспроможність клієнта, ймовірно-автоматичний підхід.

Незважаючи на суттєвий прогрес у реформуванні системи банківського кредитування підприємств, особливості функціонування механізму організації грошово-кредитних відносин характеризуються наявністю цілої низки проблем. У першу чергу вони пов'язані з недосконалістю технологічної схеми організації кредитного процесу і, насамперед, аналітичної роботи з оцінки кредитоспроможності клієнта, яка часто носить формальний характер, а методики, що використовуються, недостатньою мірою охоплюють усі аспекти діяльності позичальника. Очевидно, що вирішення наведених проблем потребує розроблення ефективних методів, які дали б змогу адекватно формалізувати усі процеси, пов'язані з кредитуванням.

У науковій літературі, присвяченій проблематиці грошово-кредитних відносин ринкових суб'єктів господарювання, значна увага приділяється створенню ефективних методів формалізації процесів банківської діяльності. Низку математичних моделей кредитного ризику та методик його визначення на основі ймовірно-стохастичного підходу запропонував В. Вітлінський [2]. Проблеми моделювання процесів функціонування банківських установ досліджувала також Н. Костіна, яка пропонує для побудови комплексної системи управління фінансовими потоками ймовірно-автоматичний підхід [4]. Ще один відомий український вчений О. Васюренко пропонує розглядати банківську установу як закриту кібернетичну систему з множиною входів та виходів [1]. Чимала кількість інших науковців, які досліджують проблеми банківського кредитування, для моделювання процесів видачі кредитів використовують також інші класичні економіко-математичні методи.

У цій статті поставлено за мету представити науковому загалу новий підхід до побудови комплексної моделі кредитного процесу на основі методів інформаційного моделювання. Для вирішення поставленої у статті мети нами визначено таке завдання: коротко навести методологічні засади інформаційного моделювання і описати розроблений нами комплекс моделей окремих аспектів кредитного процесу.

Перш за все, розкриємо методологічні аспекти інформаційного моделювання. Інформаційне моделювання належить до нового напрямку відображення реальних економічних ситуацій та процесів і має власну сукупність методів наукових досліджень.

Підходи і методи інформаційного моделювання можуть виявитися надзвичайно плідними і своєчасними в умовах перманентної нестійкості вітчизняної економіки і підвищеного ризику здійснення підприємницької діяльності, оскільки дають змогу наочно та адекватно формалізувати важкоструктуровані економічні процеси.

Усю різновидність інформаційних моделей пропонуємо класифікувати на види за різними критеріями.

За способом декомпозиції предметної галузі можна виокремити структурно-функціональні, алгоритмічні, об'єктно-орієнтовані інформаційні моделі. За способом взаємодії модельних елементів їх варто поділити на потокові, моделі станів, моделі структури даних, моделі інформаційних зв'язків. За властивостями часової плинності даних варто виокремити статичні та динамічні моделі.

Клас динамічних інформаційних моделей займає особливу нішу у сфері відображення економічних процесів. Насамперед, це стосується перспективних галузей, що швидко розвиваються і перебувають на стадії становлення, а також активних секторів вітчизняного бізнесу, таких як банківська і страхова діяльність, ринок інформаційних технологій, торгово-посередницький бізнес, ринок цінних паперів тощо.

Динамічні інформаційні моделі будуються з врахуванням принципів системної динаміки. Системна динаміка - це сукупність методів аналізу динамічних керованих систем зі зворотним зв'язком та їхнього застосування для вирішення виробничих, організаційних і соціально-економічних задач. У системах підтримки прийняття рішень застосування системної динаміки дозволяє об'єднати декілька функціональних просторів організації в одне ціле і забезпечити організаційний та кількісний базис для впровадження більш ефективної управлінської політики.

Концептуальні принципи системної динаміки базуються на припущенні, що поведінка організації чи історія її розвитку в часі головним чином визначається її інформаційно-логічною структурою. Вона відображає не тільки фізичні й технологічні аспекти виробничих процесів, але, що набагато важливіше, політику і традиції, що явно чи неявно визначають процес прийняття рішень в організації. Інформаційна модель динамічного типу у цьому випадку містить джерела посилення тимчасових затримок та зворотних зв'язків, що подібні до тих, які зустрічаються в складних інженерних системах. Інженерні і керуючі системи, що містять подібні елементи, генерують складні відповідні реакції навіть на відносно прості зміни системи чи вхідного сигналу. Аналіз великих нелінійних систем такого роду є доволі складним завданням. Тонкощі і специфіка конкретної галузі економіки роблять ці проблеми ще більш складними. У цьому випадку структурна орієнтація предметної сфери на основі принципів системної динаміки є першим кроком у процесі заміни хаосу порядком, тобто формалізації економічних процесів.

Задача управління кредитним процесом належить до типу класичних поточкових задач, в основі яких лежить принцип динамічного розподілення потоків, в даному випадку кредитних ресурсів. Теоретичною основою класу поточкових динамічних інформаційних моделей можуть виступати як інструменти оптимізації теоретико-ігрові

методи, зокрема теорія позиційних термінальних ігрових моделей, як це показано у нашій попередній роботі [6].

Особливість інформаційного моделювання полягає в тому, що процес аналізу проблемної області відбувається на декількох рівнях [5]. На першому етапі дослідження виділяються причинно-наслідкові зв'язки, які представляються у вигляді логічних контекст-діаграм. В подальшому кожен блок контекст-діаграми деталізується і представляється у вигляді мережної моделі, яка відображає інформаційні потоки та взаємозв'язки між окремими інформаційними одиницями. На завершальному етапі моделювання будується математичний аналог інформаційної моделі і проводиться візуалізація інформаційних процесів у вигляді різноманітних графіків та діаграм.

Розглянемо структуру інформаційної моделі кредитного процесу. Провівши концептуальний аналіз проблемної області, яку охоплює кредитний процес, дійшли висновку, що в даному випадку вся процедура підготовки аналітичних даних для оформлення кредиту передбачає розв'язування таких п'яти підзадач: аналіз якості забезпечення кредиту, поглиблений аналіз кредитоспроможності, оцінка ефективності проекту на основі аналізу потоків грошових коштів, оцінка рівня кредитного ризику, визначення оптимальної кредитної ставки.

На рис. 1 представлено структуру розробленої нами інформаційної моделі кредитного процесу. Ця схема відображає не лише взаємозв'язок виокремлених підзадач, що формалізується ще на концептуальному рівні інформаційного моделювання з допомогою контекст-діаграми, яка не представлена у цій статті за браком місця.

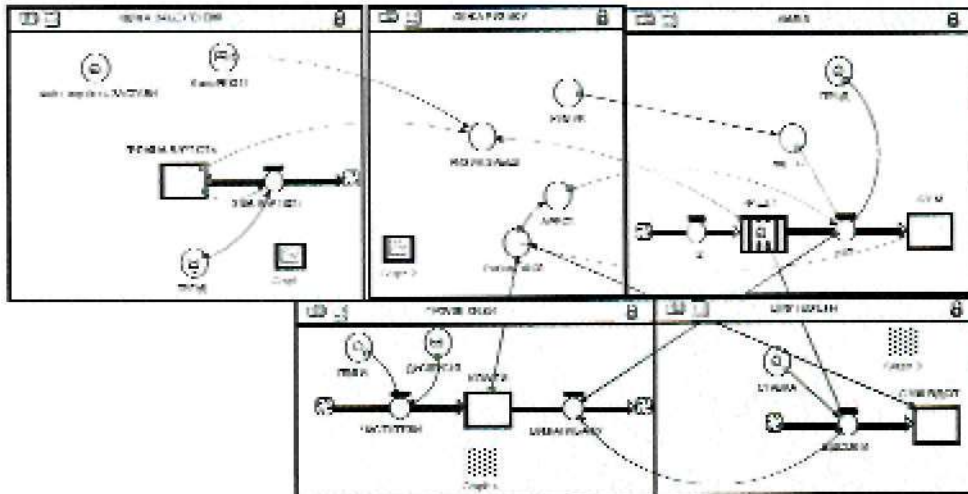


Рис. 1. Структура комплексної потокової інформаційної моделі кредитного процесу*

*Розроблено авторами

Насамперед, схема показує рух ресурсних потоків та інформаційні зв'язки кожного показника моделі. Змінюючи значення одного з вхідних показників, можна в реальному часі простежити зміну величини будь-якого елемента моделі. Ці властивості

інформаційної моделі надають дослідникам потужний інструментарій для відстеження поведінки будь-якої складної економічної системи в процесі імітаційного моделювання.

Для практичної реалізації теоретичних розвідок щодо вирішення наведених проблем нами розроблена інтерактивна система інформаційного моделювання кредитного процесу, екранна форма якої представлена на рис. 2. Програмна реалізація моделі здійснена в середовищі пакету ііпінк 6.0.1 фірми HP5, що забезпечило розрахунок прогностичних значень таких показників: залишкової суми кредиту, вартості забезпечення, суми сплачених відсотків, ризику обслуговування кредиту, для розрахунку кожного з яких розроблено відповідний математичний апарат.

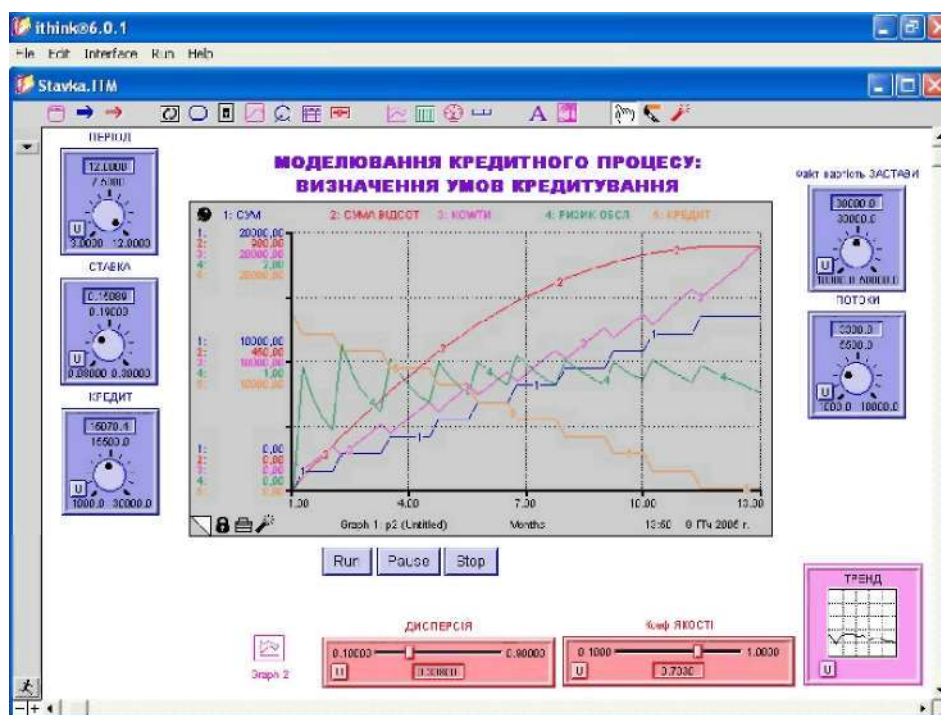


Рис. 2. Екранна форма інтерактивної системи моделювання кредитного процесу*

*Розроблено автором

При використанні розробленої системи кредитний менеджер отримує можливість в інтерактивному режимі змінювати параметри потенційного кредиту та аналізувати тенденції зміни показників ризику обслуговування та ризику забезпечення залежно від змін основних факторів: коефіцієнта якості забезпечення, періоду кредитування, тренду зміни вартості на ринку нерухомості, суми кредиту, фактичної вартості забезпечення, величини кредитної ставки, середньомісячного значення доходу та величини його середньоквадратичного відхилення.

Для подальшого аналізу висвітлемо особливості функціонування інформаційних підмоделей.

Моделювання окремих підзадач здійснюється на різних етапах кредитного процесу, чим поетапно досягаються оптимальні параметри кредитної угоди, прийнятні як для банківської установи, так і для позичальника.

Коротко опишемо функціонування кожного блоку розробленої нами комплексної інформаційної моделі кредитного процесу.

Аналіз якості забезпечення кредиту.

Інформаційна модель аналізу кредитного забезпечення дозволяє змоделювати тенденції, що виникають при зміні умов кредитної угоди, таких як період кредитування, сума кредиту, коефіцієнт якості забезпечення. Це досягається шляхом інтерактивної зміни окремих факторів, які впливають на ризик забезпечення.

Поглиблений аналіз кредитоспроможності. Враховуючи суттєві недоліки коефіцієнтного підходу визначення кредитоспроможності та неоднозначні результати його застосування, для даної моделі вважаємо доцільним використати принципово новий метод оцінки на основі здатності позичальника генерувати 5С-потоки (потоки грошових коштів) [2].

Застосувавши цей підхід, можна отримати однозначну оцінку кредитоспроможності у вигляді індикатора чистих грошових потоків, який служить вхідною інформацією для комплексної моделі. На основі цих даних визначається гранична сума кредиту залежно від здатності позичальника генерувати потоки грошових коштів, а також плановий термін кредитування.

Порівняння величин граничної та заявленої суми дозволяє визначити первинну величину кредитного ризику як об'єктивної оцінки спроможності позичальника виконати умови кредитування.

Механізм адаптації кредитної суми забезпечує E^* -оптимальність у різних ситуаціях кредитного процесу. Оскільки від величини первинного кредитного ризику залежить і величина гнучкої кредитної ставки, позичальник самостійно може зменшити ці параметри шляхом зменшення заявленої суми, досягнувши тим самим оптимальної ситуації *. Таким чином забезпечується стратегія рівноваги інтересів банку та його клієнтів.

У розробленій програмній системі цей механізм реалізується шляхом інтерактивної зміни різних параметрів кредитної угоди (див. рис. 2). При зміні будь-якого вхідного фактора на моніторі відображаються прогнозовані значення ключових показників.

Оцінка ефективності та ризиковості проекту. Визначення ефективності та ризиковості проекту здійснюється з допомогою загальновідомих методик. Вхідними даними для нашої моделі слугують розраховані параметри ефективності, які порівнюються із нормативними значеннями банківської установи. В результаті отримується коефіцієнт ефективності, який впливає на величину гнучкої кредитної ставки:

$$K8_{(p)} = K8 \setminus \pm \epsilon_{Ki}$$

де $K8 \setminus$ - так звана кредитна прайм-ставка, яка встановлюється для кожного позичальника незалежно від параметрів потенційної кредитної угоди і величини ризику; ϵ_k - величина, яка характеризує зміну прайм-ставки в залежності від параметрів кредитування, величини кредитного ризику.

Аналогічно, механізм адаптації ефективності забезпечує α -оптимальність на етапі проектного аналізу кредитного процесу. Оскільки від значення параметрів ефективності залежить величина кредитної ставки, зміюючи їх, позичальник досягає тим самим оптимальної ситуації*.

Застосовуючи засоби мінімізації ризику, позичальник може досягнути прийнятної для банку і для себе величини ризиковості проекту, а також і загального коефіцієнту кредитного ризику, встановивши оптимальну величину кредитної ставки.

В цілому, запропонована модель дозволяє забезпечити оптимальну стратегію рівноваги інтересів банку та позичальників. Кожен із учасників кредитного процесу отримує максимальну вигоду в результаті використання механізмів адаптації умов кредитного договору та параметрів ризиковості і ефективності проекту.

В подальших дослідженнях розроблена модель вимагає конкретизації в реальних умовах банківського кредитування в процесі оформлення кредитної заявки та потреби апробації на основі експериментальних даних.

1. Васюренко О. В. Банківський менеджмент: Посібник. - К.: Видавничий центр «Академія», - 2001.— 320 с;
2. Галасюк В. В. Методика оцінки кредитоспроможності позичальників // Галасюк В. В., Галасюк В. В.— Вісник Національного банку України.— 2002.— №2, 7.— С. 39-45;
3. Кредитний ризик комерційного банку/ За ред. Вітлінського В.— К.: Знання.— 2000.— 242 с;
4. Костіна Н. І. Моделювання фінансів: Моногр.— Ірпін: Академія ДПС України, 2002.— 225 с;
5. Матвієнко О. В. Інформаційний менеджмент: Навчальний посібник /Матвієнко О. В., Цивін М. Н. - К.: Видавничий Дім «Слово».- 2007.— 200 с;
6. Ткач І. І. Комплексна динамічна модель управління кредитним процесом // Вісник Львівського університету. Серія економічна.— 2003. - Вип. 32.— С. 664-670.

УДК: 004.89

Д. І. Паргачо, В. В. Третиник

МЕРЕЖЕВІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ДИСПЕТЧЕРСЬКИМИ СЛУЖБАМИ ТАКСІ ТА ЇХ ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ

У роботі запропоновано та проаналізовано використання мережевих та генетичних алгоритмів для оптимізації роботи диспетчерських служб таксі. На основі генетичного алгоритму розроблено програму для пошуку оптимального водія для виконання замовлення. Пошук мінімальної ваги маршруту здійснюється алгоритмом Дейкстри.

Тепер оптимізація отримання оптимального маршруту з мінімальною вартістю з використанням алгоритму Дейкстри. Це дозволяє отримувати оптимальні маршрути для таксі. На основі генетичного алгоритму розроблено програму для пошуку оптимального водія для виконання замовлення. Пошук мінімальної ваги маршруту здійснюється алгоритмом Дейкстри.

Ключові слова: мережеві методи, генетичний алгоритм, оптимізація, програмне забезпечення.

Нові інформаційні технології, до яких належать методи еволюційного та мережевого моделювання, надають широкі можливості для вирішення задач керування складними системами в техніці, економіці, науці та прогнозування їх поведінки у реальних