

Підхід до формування методологічних засад дослідження стабільного функціонування фінансово-кредитних установ.

Розглядається задача оцінки фінансової стійкості комерційного банку. У якості можливого підходу до вирішення даної задачі розглядається побудова та використання такої моделі як байєсівська мережа

Ключові слова: *фінансова стійкість комерційного банку, інтелектуалізація моделювання, байєсівська мережа, наївний байєсівський класифікатор.*

Рассматривается задача оценки финансовой устойчивости коммерческого банка. В качестве возможного подхода к решению данной задачи рассматривается построение и использование такой модели как байесовская сеть.

Ключевые слова: *финансовая устойчивость коммерческого банка, интеллектуализация моделирования, байесовского сеть, наивный байесовский классификатор.*

The article deals with the issue of commercial bank financial stability estimation. Bayes' network construction and use is regarded as a possible way to fulfill this task

Keywords: *financial stability of a commercial bank, intellectualization of modelling, Bayes' network, naive Bayes' classifier*

Актуальність. Дослідження проблем стабільності банківської системи в сучасних умовах має особливу

актуальність і пов'язано з умовами та факторами зовнішнього середовища, методами регулювання діяльністю комерційних банків, об'єктивною оцінкою стану банківського сектора, ефективним управлінням кредитними організаціями.

Формування стабільної банківської системи передбачає наявність комплексу умов макроекономічного та законодавчого характеру, а також ефективного менеджменту на рівні конкретної кредитної організації.

У цілому задачі банківського фінансового менеджменту класифікують як задачі, що важко піддаються формалізації та структуризації. Це обумовлює той факт, що повна постановка задачі не може бути здійснена у математичній формі. Для задач банківського фінансового менеджменту характерні неповнота, неоднозначність, невизначеність, суперечливість вхідної інформації та правил її перетворення. Цілі вирішення цих задач у багатьох випадках не можуть бути виражені у вигляді одного формального певного критерію.

Сучасні рішення організації банківського фінансового менеджменту передбачають реалізацію інтегрованого підходу до управління, при якому основна увага концентрується на кінцевих фінансових результатах діяльності банку як узагальнених критеріях якості в задачі управління.

У формалізованому вигляді такий підхід до управління передбачає постановку та вирішення багатокритеріальної оптимізаційної задачі, коли загальний критерій ефективності банківської діяльності визначається як сума зважених окремих критеріїв, що пов'язані з наданням конкретних банківських послуг на довгостроковій основі.

Необхідним та актуальним є подальший аналіз понять, пов'язаних із стабільністю функціонування банківської системи. Комплексна розробка теоретичних та практичних проблем стабільності банківської системи та її елементів – кредитних організацій сприятиме створенню основ стабільності економіки.

Аналіз останніх досліджень. Проблеми стійкості банківської системи та окремих банків детально досліджувалися в ряді наукових робіт[1-7].

На основі аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду як фактори, що стримують ефективну взаємодію комерційних банків з реальним сектором економіки, виокремлено недостатній об'єм ресурсної бази банків, високі кредитні ризики та ризики по рівню довгострокової ліквідності, недостовірність фінансової звітності підприємств, ризики довгострокової кредитоспроможності позичальників.

Вивчення існуючих підходів до розробки комплексу методів підтримки прийняття рішень щодо моделювання процесів стабільного функціонування комерційних банків дозволяє виокремити перспективні напрямки дослідження умов стабільного функціонування комерційних банків:

- обґрунтування системного підходу при виконанні досліджень сучасних проблем управління банківською системою в умовах ризику та невизначеності ;
- аналіз внутрішніх і зовнішніх умов стабільності банківської системи;
- реалізацію інтегрованого (багатокритеріального) підходу до управління фінансовим станом комерційного банку.

Але, не дивлячись на розвиток окремих положень теорії стійкості банківської системи, перспективним напрямком залишається розробка методологічних засад

інтелектуального моделювання стабільного функціонування фінансово-кредитних установ.

Для інтелектуальних інформаційних систем, орієнтованих на генерацію алгоритмів розв'язку задач, характерні такі ознаки або більша їх частина [8]:

- розвиток комунікативних здібностей .
- можливість вирішувати складні задачі, що важко формалізуються,
- здібність до самонавчання,
- адаптивність алгоритмів розв'язку задач.

Таким чином, в результаті аналізу методів та засобів моделювання стабільного функціонування фінансово-кредитних установ у задачах підтримки управлінських рішень зроблено висновок щодо необхідності вирішення задач стабільного функціонування банківських установ на основі сучасних інформаційних технологій, в яких застосовуються засоби прийняття рішень із використанням даних, знань, економіко-математичних моделей та технологій видобування знань. Як доцільне можна розглядати дослідження фінансової стійкості комерційного банку за допомогою побудови Байєсівської мережі, що відноситься до даного класу систем.

Мета. Метою дослідження є розробка методологічних засад аналізу стабільності функціонування фінансово-кредитних установ із застосуванням методу Байєсівських мереж..

Постановка завдання. Необхідно структурувати концептуальні принципи дослідження системи основних факторів, що визначають умови стабільного функціонування фінансово-кредитних установ на основі побудови та використання Байєсівської мережі.

Основний матеріал. Фінансова стійкість виражає економічну стійкість комерційного банку у відповідних

фінансових показниках. Цей вид стійкості банку визначає основні інтегральні фінансово - економічні показники діяльності банку, які синтезують характеристики інших економічних складових його стійкості: об'єм та структуру власних коштів, рівень доходів та прибутку, ліквідність та інше.

Відповідно методиці [9] для аналізу фінансового стану банку доцільно досліджувати динаміку таких показників як:

- власний капітал;
- валюта балансу;
- сумарні зобов'язання;
- зобов'язання вимоги;
- зобов'язання термінові;
- активи ліквідні;
- судна заборгованість;
- активи ризикові;
- активи працюючі;
- прибуток.

При визначенні стійкості кредитних організацій оцінка надійності банку може бути здійснена через визначення фактичних значень економічних показників банку. Підсумкове значення фінансової надійності кредитної організації в [7] пропонується визначати як інтегральний показник відповідних оцінок по заданим коефіцієнтам, що входять до певних груп показників. По кожному з коефіцієнтів виводиться співвідношення між фактичними та максимально можливими значеннями.

Фінансова стійкість кредитної організації може визначатися значенням сукупного нормованого коефіцієнта маневреності по даному банку. Після проведення розрахунку дане значення порівнюється з

відповідним значенням нормативного сукупного коефіцієнту маневреності, що відображає нормативне значення для банків, які відносяться до однієї з чотирьох груп фінансової витривалості: високої, задовільної, низької та критичної.

Пропонується наступний метод оцінки фінансової надійності (витривалості) кредитної організації [7].

1. Розраховується середнє значення кожного коефіцієнта по усім групам показників оцінки фінансової стійкості кредитних організацій.

2. Визначається підсумковий стандартизований показник значення нормативу абсолютної фінансової витривалості кредитної організації.

Розрахунок здійснюється за формулою:

$$K = \sum_{j=1}^N K_j / M, \quad (1)$$

де K - підсумковий стандартизований показник значення нормативу абсолютної фінансової витривалості кредитної організації;

K_j - середнє значення j -го показника у групі;

M - кількість показників оцінки фінансової стійкості кредитних організацій.

3. Здійснюється розрахунок підсумкового стандартизованого показника, що відображає фінансову витривалість кредитної організації:

$$K_i = \sum_{j=1}^N K_{ij} / M, \quad (2)$$

де K_i - підсумковий показник, що характеризує фінансову витривалість i -ої кредитної організації.

4. Визначається коефіцієнт фінансової маневреності кредитної організації за формулою:

$$ФСБ = |1 - K_i / K| \times 100\%. \quad (3)$$

Формула обчислення інтегрованого показника рівня фінансової надійності кредитної організації передбачає, що інтегральний показник повинен знаходитися у межах від 0 до 1. Мінімальне його значення наближено до 0, а максимальне - до 1.

Попередню класифікацію комерційних банків на предмет їх фінансової стійкості (віднесення до однієї з чотирьох груп фінансової витривалості: високої, задовільної, низької та критичної) можна запропонувати здійснювати за допомогою проведення розрахунків за формулами (1) – (3) та дослідження дискретного Марковського ланцюгу, стани якого задаються можливими значеннями інтегрального показника фінансової витривалості комерційного банку[10, 11]. Можлива зміна даних станів описується системою рівнянь Колмогорова - Чепмена. Результатом розв'язку даної системи є визначення ймовірностей належності значень інтегрального показника фінансової витривалості банків до певних проміжків можливих значень, тобто здійснюється попередня класифікація комерційних банків на предмет належності до груп фінансової стійкості. Наступний крок – це уточнення даної класифікації.

Концепція дослідження системи основних факторів, які визначають умови стабільного функціонування фінансово-кредитних установ, базується на побудові та використанні Байєсовських мереж. Основу даної концепції складають наступні базові моменти[12, 13].

Надалі показник ФСБ слід розглядати у взаємозв'язку зі змінними $F_i (i = 1, n)$ (показники та фактори, що впливають на значення ФСБ).

Будемо досліджувати показник фінансової стійкості комерційного банку (ФСБ) як центральний елемент системи. Якщо зв'язок між елементами системи (досліджуваними показниками) задати дугами, то тоді дану систему можна описати відповідним графом .

Для дослідження взаємозв'язку системи показників, що розглядається, та оптимізації структури даної системи здійснюються певні етапи побудови Байєсовської мережі (БМ).

На основі досвіду та наявної інформації необхідно визначити апіорні імовірності значень змінних F_i , або визначення можливі підходи до їх розрахунку.

При побудові БМ необхідно провести дослідження обраних показників на незалежність, або обґрунтувати принципову можливість існування залежності між певними показниками.

При байєсівському підході всі величини та параметри вважаються випадковими, що характеризується незнанням повного інформаційного поля системи.

БМ розглядається як імовірнісна модель, що являє собою множину змінних та їх імовірнісних залежностей.

Здійснюється побудова графічної структури та імовірнісна специфікація у вигляді таблиць умовних імовірностей.

При побудові байєсівської мережі наївний байєсівський класифікатор(НБК) приймає вигляд:

$$P(\Phi CB / F_1, F_2, \dots, F_n) = \frac{P(\Phi CB) \prod_{i=1}^n P(F_i / \Phi CB)}{P(F_1, \dots, F_n)}, \quad (4)$$

де F_i – реалізація i -ої з n вибраних змінних;

ΦCB – узагальнений показник фінансової стійкості комерційного банку.

БМ задається графічною структурою та імовірнісною специфікацією мережі у вигляді таблиць умовних ймовірностей.

НБК являється ефективним засобом обробки даних.

Хоча при побудові найвісного байєсівського класифікатору робиться припущення про незалежність факторів, його використання може бути виправданим навіть тоді, коли спостерігаються суттєві залежності між змінними.

Налаштування БМ для оцінки надійності банку можна проводити на базі офіційних звітностей комерційних банків (звіти по балансу та звіти про прибутки та збитки);

Результатом застосування БМ є вибір показників, що здійснюють суттєвий вплив на цільовий показник – фінансову стійкість об'єкту дослідження;

Завдяки наявності адаптаційних можливостей даний підхід дозволяє оптимізувати структуру системи, що досліджується. Рекурсивне уточнення структури системи припускає виключення із структури системи одних факторів (вузлів) та введення інших.

Висновки. Основний результат статті полягає у формуванні концептуальних принципів дослідження показників системи основних факторів, що визначають умови стабільного функціонування фінансово-кредитних установ із застосуванням методу Байєсівських мереж.

Даний підхід дає змогу в умовах незнання повного інформаційного поля системи встановити взаємовплив факторів та їх сумісний вплив на цільовий фактор.

Використання даних концептуальних принципів є перспективним і правомірно може бути поширено на дослідження стабільного функціонування регіональних банківських систем.

Список використаних джерел

1. Ильясов С.М. Устойчивость банковской системы: механизмы управления, региональные особенности / С.М. Ильясов – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2001. - 136 с.
2. Фетисова Г.Г. Устойчивость коммерческого банка и рейтинговые системы ее оценивания / Г.Г. Фетисова – М.: Финансы и статистика, 1999. 168 с.
3. Мастепанова Д.А. Методология управления устойчивостью российской банковской системы: Автореферат дис....канд. эконом. наук / Д.А. Мастепанова –М.: Московский институт статистики и финансов, 2000, -16с.
4. Ларионова И.В. Стабильность банковской системы в условиях переходной экономики: дис....доктора. эконом. Наук / И.В. Ларионова –М., 2001, -415с.
5. Михайлов А.Г. Коммерческие банки: методы оценки надежности / А.Г. Михайлов // Банковское дело. – 2004. №1. с.27-31.
6. Митрохин В.В. К вопросу об обеспечении устойчивости банковского сектора / В.В. Митрохин, Сажина Н.С. // Финансы и бизнес. -2007. №1. с.34-41.
7. Комиссаров Г.Л. Оценка финансовой прочности кредитных организаций региона на основе определения коэффициента финансовой маневренности / Г.Л. Комиссаров, С.Н. Яшин, Н.И. Яшина //Управление кредитной организацией. 2006. №5. с.16- 21.
8. Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы / Ю.Ф. Тельнов – М.: МЭСИ, 2004, - 169 с.
9. Погостинская Н.Н. Системный анализ финансовой отчетности / Н.Н. Погостинская, Ю.А. Погостинский. – СПб.:Изд-во Михайлова В.А.,1999. -96с.
10. Соболевська Л.І. Аналіз та оцінка фінансової стійкості підприємства при виборі суб'єктів для довгострокового кредитування регіональними комерційними банками / Л.І. Соболевська, Л.І. Кайдан., // Економіко-математичне

моделювання соціально-економічних систем. Збірник наукових праць. Вип.17. Київ: МННЦ ІТС НАНУ, 2012. –с. 129-136.

11. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С Вентцель., Л.А.Овчаров – М.: Наука, 1973.–364 с.
12. Бидюк П.И. Построение и методы обучения байесовских сетей/ П.И. Бидюк, А.Н.Терентьев, А.С Гасаров. //Кибернетика и системный анализ, 2005. -№4. –с.133-147.
13. Kononenko I. Comparison of inductive and naive Bayesian learning approaches to automatic knowledge acquisition// Wielinga B.ed/ Current Trends in Knowledge Acquisition. IOS PRESS, 1990.

УДК 519.866

О.В.Стрелюк

Математична модель оборотного капіталу у моделюванні операційної та фінансової діяльності підприємства

Розглядається динамічна оптимізаційна модель руху оборотного капіталу із застосуванням методів лінійного програмування. Зроблено висновок, що найбільш вдалим представленням оборотного капіталу є функціональна модель, яка приводить до динамічної форми на довгостроковому горизонті планування

Ключові слова: *фінансово-господарська діяльність, оборотний капітал, математична модель, фінансові активи, запаси та потоки, задача лінійного програмування, модель МГБ.*

Рассматривается динамическая оптимизационная модель движения оборотного капитала с применением методов математического программирования. Сделан вывод, что наиболее удачным представлением оборотного капитала будет функциональная модель,