

«ХП». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХП», 2013. – №54 (1027). – С. 50 – 59. Бібліогр.: 9 назв.

Уточнено розподіл радіального навантаження між тілами кочення ідеального однорядного радіального підшипника з урахуванням кутів контакту тіл кочення з кільцями та радіального зазору. Встановлено, що в підшипнику зі збільшеним радіальним зазором підвищуються дотичні сили на доріжках кочення кілець.

**Ключові слова:** підшипник, тіла кочення, навантаження, кут контакту, радіальний зазор.

Clarified the distribution of the radial load between the rolling elements of the ideal single-row radial bearing with account for the contact angle contact between the rolling elements with rings and radial clearance. It is established that in the bearing with an increased radial clearance increased shear forces on the raceways of the rings.

**Key words:** bearing rolling elements, load, contact angle, radial clearance.

УДК 519

*Є.П. ГОМОЗОВ*, канд. фіз.-мат. наук, доц., НТУ «ХП»;

*К.М. КУЛАГІНА*, магістр прикладної математики, НТУ «ХП»

## **МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ КРЕДИТНОГО РИЗИКУ**

Розглянуто задачу аналізу методів оцінки кредитного ризику та знаходження оптимальної методики управління кредитним ризиком.

**Ключові слова:** кредитний ризик, математична модель, оптимізація, кредитний портфель.

**Вступ.** Найскладнішим і найбільш важко прогнозованим з фінансових ризиків банку є кредитний. Його складність пояснюється великою кількістю факторів, що чинять вплив на його формування.

Треба зазначити, що банківська система держави, як і інші сфери економічної діяльності України, перебувають в умовах, які суттєво відрізняються від умов у переважній більшості розвинутих країн своєю складністю. Це зумовлено дією різноманітних факторів: затяжною економічною кризою, незавершеністю нормативно-правової бази, відсутністю стабільних господарських зв'язків, що в свою чергу лише покращує підґрунтя для загострення ризиків. Правильна організація процесу банківського кредитування, розробка ефективної та гнучкої системи управління кредитними операціями є основою фінансової стабільності й ринкової стійкості комерційних банків.

З метою забезпечення організації ефективної кредитної діяльності комерційні банки розробляють власну внутрішню кредитну політику та впроваджують практичні механізми її реалізації. [1, 2, 3].

Кредитна політика створює основу організації банківського кредитуван-

ня відповідно до загальної стратегії ринкової діяльності банку з метою максимальної доходності кредитних операцій та досягнення прийнятого рівня ризиків банківської діяльності у сфері кредитування. Вона має чітко визначати цілі кредитування, відповідне документально-методичне забезпечення та правила їх реалізації, а також завдання та пріоритети кредитної діяльності банку, засоби і методи їх реалізації, принципи та порядок організації власне кредитного процесу.

**Аналіз останніх досліджень.** Застосування класичних методів аналізу фінансових коефіцієнтів для подальшого групування позичальників для надання кредиту або відказу від нього розглядалася в роботах [1 – 6]. Розрахунки імовірності банкрутства підприємств на основі  $Z$  – моделі Альтмана для відсіву підприємств з високим рівнем банкрутства розглядалася в роботі [7]. Переваги та недоліки оцінки рівня банкрутства підприємств на основі імовірнісної моделі або теорії нечітких множин розглядалася в роботі [4].

Отже визначення ступеня допустимості та виправданості кредитного ризику і прийняття практичного рішення, спрямованого на використання ризикових ситуацій або на вироблення системи засобів, що зменшують небезпеку виникнення збитків, є дуже актуальним для банківської системи України.

**Джерела даних.** Фінансові звіти підприємств, Інтернет – сайти [www.finance.ua](http://www.finance.ua); [www.aub.org.ua](http://www.aub.org.ua).

**Постановка задачі.** Розробити математичні моделі оцінки кредитоспроможності позичальників для подальшого формування оптимального кредитного портфелю. На базі розробленої математичної моделі створити програму, яка прогнозує та аналізує фінансові коефіцієнти підприємств.

**Математична модель.** Для оцінки фінансового стану позичальників звичайно використовують класичний аналіз кредитоспроможності позичальників на основі аналізу фінансових коефіцієнтів. Для відкритих акціонерних товариств формально можливе застосування так званої *емпіричної  $Z$  – моделі Альтмана*, але насправді ця модель неприйнятна для підприємств України, бо вона побудована на основі *лінійної регресії* по даним для відкритих акціонерних товариств США. Крім того, для прогнозу кредитного ризику потрібно прогнозувати фінансові коефіцієнти. На основі аналізу *часових рядів* розрахованих нами фінансових коефіцієнтів з'ясувалося, що для різних підприємств ці ряди мають дуже різну поведінку (як класичну, так і фрактальну). Крім того, з'ясувалося, що для підприємств деяких галузей є дуже велика залежність від ряду зовнішніх чинників. І цю залежність найкращим чином можливо врахувати за допомогою *моделі Івахненко GMDH*. Далі з'ясувалося,

що у деяких випадках найкращі результати можливо отримати за допомогою моделей на основі *теорії нечітких множин*. Узгодження цих результатів нами було зроблено лише на якісному рівні. Таким чином, програмна реалізація включає в себе обчислення та подальший вибір якісного показника кредитного ризику на основі порівняння результатів прогнозів, що побудовані по таким моделям: аналог *Z* – моделі Альтмана, моделі Івахненко GMDH, *моделей ARFIMA-FIGARCH* й моделей на основі теорії нечітких множин.



Рисунок – Результат аналізу кредитоспроможності позичальника.

**Результат роботи програми.** На рисунку продемонстрований приклад результату роботи програми. Отриманий якісний показник фінансового положення позичальника: «Фінансовий стан стабільний».

**Перспективи подальших досліджень.** Автори вважають перспективними напрямки досліджень, пов'язані зі створенням програмних продуктів, які дозволяють будувати динамічне управління оптимальним кредитним портфелем із застосуванням.

**Висновки.** Розроблена програма розраховує фінансові коефіцієнти результату діяльності позичальника та допомагає аналізувати їх, видає висновки про фінансовий стан позичальника та демонструє значення розрахованих коефіцієнтів відносно до оптимальних. Разом з іншими методами дозволяє в певному об'ємі проаналізувати стан позичальника та підібрати оптимальну кредитну стратегію.

**Список літератури:** 1. *Ермасова Н.Б.* Управление кредитными рисками в банковской среде. Деньги и кредит. – 2003. – № 6 – С. 17 – 23. 2. *Боришкевич О.,* Банківське кредитування міжнародної торгівлі Вісник НБУ. – 2003. – №4. – С. 47 – 49. 3. *Вишняков І. В.* Методи і моделі оцінки кредитоспроможності позичальників : Посібник. – К.:КНЕУ, 2003р. – с. 144. 4. *Недосекин А.О.* Финансовый менеджмент в условиях неопределенности: вероятности или нечеткие множества. <http://www.cfin.ru/analysis>. 5. *Новоселов А.А.* «Математическое моделирование финансовых рисков. Теория измерений», Новосибирск, «Наука», 2001. 6. *Берегова Г.* Методи аналізу кредитного ризику та побудова моделі оцінки кредитоспроможності позичальника. Регіональна економіка. – 2005 – № 4. – С. 113 – 122. 7. *Галасюк В.* Методи оцінки кредитоспроможності позичальника (аналіз здатності позичальника генерувати SC- потоки) Вісник НБУ. – 2003. – №7 – С. 38 – 44. 8. *Ивахненко А.Г.* Долгосрочное прогнозирование и управление сложными системами. – Киев: Техника, 1975. 9. *Дубовиков М.М., Краев А.В., Старченко Н.В.* Размерность минимального покрытия и локальный анализ фрактальных временных рядов. – Вестник РУДН, Серия прикладная и компьютерная математика. – Т.3, – №1, – 2004, – С. 30 – 44.

*Надійшла до редколегії 29.10.2013*

---

УДК 519

**Математичні моделі та оптимізація критичного ризику / Є. П. Гомозов, К. М. Кулагіна** // Вісник НТУ «ХП». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХП», 2013. – №54 (1027). – С. 59 – 62. Бібліогр.: 9 назв.

Рассмотрена задача анализа методов оценки кредитного риска и нахождения оптимальной методики управления кредитным риском.

**Ключевые слова:** кредитный риск, математическая модель, оптимизация, кредитный портфель.

The problem an analysis of methods for assessing credit risk, and finding the best methods for managing credit risk is considered.

**Key words:** credit risk, the mathematical model of optimization, the loan portfolio.