

*Гострик Олексій Маркович, к.е.н, доцент,
Одеський національний економічний університет,
Соловійов Володимир Миколайович, д.ф.-м.н., професор,
Черкаський національний університет ім. Б.Хмельницького*

МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ

Світова фінансово-економічна криза 2007-2009 рр. посприяла зосередженню уваги як дослідників, так і практиків на проблемі необхідності аналізу системних ризиків у складних фінансових, зокрема, банківських мережах. Одним з важливих завдань банківської системи є забезпечення її стійкості та надійності, головну увагу при цьому зосереджують на собі питання безпеки банку загалом та фінансової безпеки зокрема [1].

Одним з ключових питань стосовно банківських мереж залишається ранжування банків за їх «системною значущістю» – визначення найбільш важливих елементів системи, крах яких спричинить кризу банківської та фінансової системи в цілому. З огляду на властивості мережі це питання пов'язане з поняттям рекурсивних мір центральності, зокрема таких як вектор-центральність та відомий з досліджень глобальної Інтернет мережі ранговий показник PageRank [2].

Завдання даної роботи полягає у адаптації зазначених мір центральності для дослідження складних банківських мереж. Його реалізовано на основі методів кореляційного ранжування при використанні, наприклад, цін на акції банків, що дає можливість впровадження мір у якості індикаторів фінансової стійкості системи [3].

В процесі дослідження в середовищі Matlab було реалізовано процедуру розрахунку PageRank та включено дану міру, засновану на кореляційних відносинах елементів у побудованій мережі, до комплексу кореляційного ранжування. Ідея зводиться до побудови на основі окремих часових рядів матриці взаємних кореляцій, усередненої для певного проміжку часу. Від матриці кореляцій можна перейти до матриці суміжності, використавши інформацію щодо поля кореляцій. І, нарешті, отримати граф, аналіз властивостей якого (спектральних і топологічних) дає щедрі інформацію відносно структури та динаміки досліджуваної системи.

Проведено розрахунок міри PageRank на основі кореляційного ранжування для світової банківської системи. До створеної бази даних, котру було використано при дослідженні, увійшло 27 світових банків, а саме [4]: Credit Agricole S.A. (ACA.PA), Credit Suisse (CS), Ing Groep N.V. (ING), JPMorgan Chase & Co (JPM), Suntrust Banks (STI), Societe Generale Group (SCGLY), (SAN) Banco Santander S.A. (SAN), Lloyds Banking Group PLC (LLOY.L), Wells Fargo & Company (WFC), UBS AG (UBS), Macy's, Inc. (M), Morgan Stanley (MS), Royal Bank of Scotland Group PLC (RBS.L), Bank of America Corporation (BAC), Sprint Corporation (S), Citigroup Inc (C), BNP Paribas SA (BNP.PA), Bank of New York Mellon Corporation (BK), Royal Bank of Canada (RY), American

International Group (AIG), Barclays PLC (BCS), Nomura Holdings (NMR), Mitsubishi UFJ Financial Group (MTU), MGIC Investment Corp. (MTG), Macquarie Group Limited (MQG), Commerzbank AG (CBK.DE), Itau Unibanco Holding S.A. (ITUB).

Можливості нашого програмного комплексу дозволяють візуалізувати мережу у популярному середовищі Gephi.

Встановлено, що міра PageRank реагує на кризові явища в системі, в тому числі характеризує взаємодію та зв'язність елементів (банків). Дана методика дає змогу прослідкувати, які з банків є найбільш важливими та їх взаємозалежність

Показано, що введена міра знижується дещо раніше настання криз, а в періоди релаксації міра зростає. Це дає змогу використовувати її як адекватний індикатор-передвісник несприятливих станів системи.

Експериментальні дослідження показали універсальність та дієвість введеної міри кореляційного ранжування PageRank як для банківської системи в цілому, так і для будь-якого з вхідних банків.

Доведено, що дана міра через зниження ідентифікує кризи в системі, що дає змогу для її використання як адекватного індикатора-передвісника. Доцільно застосовувати даний індикатор як міру забезпечення фінансової безпеки і стійкості системи.

В подальших дослідженнях планується розгляд та апробація інших мережних мір складності для забезпечення стійкості і надійності фінансово-економічних систем.

Література

1. Барановський О. І. Фінансова безпека: монографія / О. І. Барановський. – Інститут економічного прогнозування. – К.: Фенікс. – 1999. – 338 с.
2. Синергетичні та еконофізичні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем: [Монографія] / Дербенцев В.Д., Сердюк О.А., Соловійов В.М., Шарапов О.Д.– Черкаси: Брама-Україна, 2010. – 300 с.
3. Battiston S. DebtRank: Too central to fail Financial networks, the FED and systemic risk / S. Battiston, M. Puliga, R. Kaushik, P. Tasca, G. Caldarelli // Scientific Reports. –2012. – V. 2. – p. 541.
4. Джерело статистики індексів світового фондового ринку [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://finance.yahoo.com>
5. Соловійов В.М. Фінансова безпека банків як основа стійкості економічної системи / В.М.Соловійов, О.С.Лук'янчук // Збірник наук.праць Львівської комерц. акад. «Торгівля, комерція, підприємництво». – 2014, вип. 17.- С. 184-189.
6. Гострик О. М. Прогнозування валютних криз методами теорії складних мереж / О. М. Гострик, К. В. Соловійова // Проблеми та перспективи розвитку економіки освіти регіону: матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції аспірантів, молодих учених та науковців. - Кременчук: КІДУ імені Альфреда Нобеля, 2014. - С. 219-220. – Режим доступу \www/ URL: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/2490>