

**Prediction of Banking Distress and Contagion of Crisis in the Banking Network
(With Application of Linear and Non-Linear Hybrid Approach)**

Ahmad Bidi*

Received: 21/04/2021

Feraydoon Rahnamay Roodposhti**

Accepted: 12/05/2021

Reza Gholami Jamkarani***

Hamidreza Kordlouie****

Morteza Baky Heskouii*****

Abstract

The present research aimed at prediction of banking disorder and contagion of crisis in the banking network is conducted by application of linear and non-linear hybrid approach. The present research method is of descriptive-survey, and practical in terms of objective. Therefore, in order to attain this objective, firstly, banking system fragility index (BSFI) is reviewed as an early warning system in order to identify banking crisis, in four banking system sectors (specialized, commercial, private and credit institutions), and banking system fragility index is reviewed in the stated four sectors by applying linear and non-linear approaches by making use of data obtained during March 2016 until December 2020. Results of calculation of banking system fragility index in sub-sectors of the banking system indicate periods of high fragility of the banking system, in particular in January, February and March 2017, which might be due to effects of election. Furthermore, in December 2020, high risk-taking was observed in the banking system, arising from creation of a bubble, which represents a strong warning for future problems of the national banking system. Furthermore, during the review period, banking network is noticeably fragile. Notably, results of Granger linear causality test indicate two-sided causality between credit institutions and private banks, a one-sided causal relationship from private banks to specialized and commercial banks and also a one-sided causal relationship from specialized banks to commercial banks. Notwithstanding, results of non-linear causality test reveal contagion of financial fragility from commercial banks to other sectors of the banking network. Of note, since commercial banks remain as subsector of public banks, there is a one-sided causal relationship between the former with other sectors of banking network and regarding state-owned nature of these banks, managerial policies of these banks, not only create financial fragility of commercial banks, but also transfer such fragility to other sectors of the banking system. It is worth mentioning, private banks and non-bank credit institutions, considering network relationship mechanism, transfer financial fragility status to other sectors of the banking system.

Keywords

Banking Distress; Banking System Fragility Index (BSFI); Granger Linear Causality; Non-linear Causality; Contagion Risk.

* PhD. Student in Financial Management, Accounting Department, Qom Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. ahbd54@gmail.com

** Professor, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. rahnama.roodposhti@gmail.com

*** Assistant Professor, Accounting and Finance Department, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran (Corresponding Author) gholami@qom-au.ac.ir

**** Associate Professor, Accounting and management Department, Ealamshar Branch, Islamic Azad University, Ealamshar, Iran. hamidreza.kordlouie@gmail.com

***** Assistant Professor, Imam Sadiq University, Tehran, Iran. m.baky@isu.ac.ir

پیش‌بینی نابسامانی بانکی و سرایت بحران در شبکه بانکی (با کاربرد رویکرد ترکیبی خطی و غیرخطی)
احمد بیدی^۱، فریدون رهنمای رودپشتی^۲، رضا غلامی جمکرانی^۳، حمیدرضا کردلویی^۴، مرتضی بکی حسکویی^۵
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۲۲

چکیده

پژوهش حاضر با هدف پیش‌بینی نابسامانی بانکی و سرایت بحران در شبکه بانکی با استفاده از رویکرد ترکیبی خطی و غیرخطی انجام شده است. روش پژوهش از نوع توصیفی پیمایشی و از نظر هدف کاربردی است. از این رو برای رسیدن به این هدف، ابتدا «شاخص شکنندگی شبکه بانکی» (BSFI) به عنوان یک نظام هشدار سریع به منظور شناسایی بحران‌های بانکی، در چهار بخش شبکه بانکی (تخصصی، تجاری، خصوصی و مؤسسات اعتباری) مورد بررسی قرار گرفته و در ادامه سرایت شکنندگی شبکه بانکی در چهار بخش مذکور با استفاده از رویکردهای خطی و غیرخطی با استفاده از داده‌های طی دوره زمانی فروردین ۱۳۹۵ تا آذر ۱۳۹۹ مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج محاسبات شاخص شکنندگی شبکه بانکی در زیربخش‌های شبکه بانکی کشور، نشان‌دهنده دوره‌های شکنندگی بالای شبکه بانکی است که می‌تواند حاکی از اثرات ادوار انتخاباتی باشد. همچنین در انتهای دوره مورد بررسی، ریسک‌پذیری بالا در شبکه بانکی مشاهده می‌شود که ناشی از ایجاد حساب و نشان‌دهنده یک هشدار قوی برای مشکلات آتی شبکه بانکی کشور است. علاوه بر این، در اکثر دوره مورد بررسی شکنندگی قابل توجهی بر شبکه بانکی حاکم بوده است. در ادامه نتایج آزمون علیت خطی گرنجر نشان‌دهنده رابطه علیت دوطرفه بین مؤسسات اعتباری و بانک‌های خصوصی، یک رابطه علی یک‌طرفه از بانک‌های خصوصی به بانک‌های تخصصی و تجاری و همچنین یک رابطه علی یک‌طرفه از بانک‌های تخصصی به بانک‌های تجاری می‌باشد. بنابراین، نتایج آزمون علیت غیرخطی نشان‌دهنده سرایت شکنندگی مالی از بانک‌های تجاری به دیگر بخش‌های شبکه بانکی است. به عبارتی دیگر، بانک‌های تجاری که در زیربخش بانک‌های دولتی قرار دارند، رابطه علیت یک‌طرفه‌ای با دیگر بخش‌های شبکه بانکی داشته‌اند و با توجه به دولتی بودن این بانک‌ها می‌توان نتیجه گرفت که سیاست‌های مدیریتی این نوع بانک‌ها، نه تنها ایجادکننده شکنندگی مالی در بانک‌های تجاری است بلکه این شکنندگی را به دیگر بخش‌های شبکه بانکی انتقال داده‌اند. در ادامه بانک‌های خصوصی و مؤسسات اعتباری غیربانکی در سازوکار ارتباط شبکه‌ای انتقال‌دهنده وضعیت شکننده مالی به دیگر بخش‌های شبکه بانکی بوده‌اند.

واژگان کلیدی

نابسامانی بانکی؛ شاخص شکنندگی شبکه بانکی (BSFI)؛ علیت خطی گرنجر؛ علیت غیرخطی؛ ریسک سرایت.

۱. دانش‌آموخته دکتری تخصصی رشته مدیریت مالی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قم، قم، ایران

ahbd54@gmail.com

rahnama.roodposhti@gmail.com

۲. استاد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

gholami@qom-au.ac.ir

۳. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قم، قم، ایران (نویسنده مسئول)

hamidreza.kordlouie@gmail.com

۴. دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، اسلامشهر، ایران

m.baky@isu.ac.ir

۵. استادیار دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق علیه‌السلام، تهران، ایران

مقدمه

صنعت بانکداری، از جمله بخش‌های مهم و اساسی اقتصاد و بسترساز اصلی رشد و پویایی نظام مالی و در نتیجه رشد و توسعه اقتصادی است. وجود تحرک واقعی در نظام مالی زمینه را برای امکان رشد و توسعه سایر بخش‌های اقتصادی و بخش واقعی اقتصاد فراهم می‌آورد. بانک‌ها، واسطه مالی بین سپرده‌گذاران و متقاضیان تسهیلات بوده و با استفاده از منابع خود و سپرده‌های مردم مبادرت به اعطای تسهیلات می‌کنند. بانک‌ها با در اختیار داشتن بخش عمده‌ای از نقدینگی جامعه، نقش بسیار حساس و مهمی در نظام اقتصادی ایفا کرده و در تنظیم روابط و مناسبات اقتصادی جامعه، تأثیر بسزایی دارند (آقایی و رضاقلی‌زاده، ۱۳۹۵).

نکته مهمی که در خصوص بانک‌های فعال در بازار پول وجود دارد این است که آن‌ها همواره در معرض تهدیدات مختلفی قرار دارند. اما یکی از مهم‌ترین آن‌ها مسئله نابسامانی (بحران) شبکه بانکی و عدم توجه جدی به شاخص‌های سلامت بانکی است. از این رو، در سالیان اخیر مطالب و نوشتارهای علمی فزاینده‌ای در زمینه آزمون استرس در ادبیات مالی ارائه شده است. به طوری که، اهمیت آن شرایط با بحران اخیر و سیل ورشکستگی‌های بانکی در بسیاری از کشورها برجسته‌تر شده است. تا جایی که درک عمیق مقاومت بخش بانکداری نسبت به سناریوهای نامطلوب اقتصاد کلان، بخشی از اهمیت حیاتی ارزیابی صحیح ریسک سیستماتیک بوده و این جریان، ارتباط مستقیمی با توسعه ابزارهای نظارتی و محتاطانه^۱ (احتیاطی) جدید دارد (واکوئزا و همکاران^۲، ۲۰۱۲). صنعت بانکداری با توجه به ماهیتی که دارد با مخاطرات احتمالی مختلفی مواجهه می‌شود. بحران‌های متعدد بانکی طی دوره‌های مختلف موجب گردید تا اهمیت برخورداری بانک‌ها از سرمایه کافی در مواجهه با مخاطرات بازار (ریسک بازار) و مخاطرات ناشی از فرآیندهای نادرست در بخش راهبری عملیات بانکی (ریسک عملیاتی) و مخاطرات ناشی از عدم ایفای تعهدات از سوی وام‌گیرندگان (ریسک اعتباری)، آشکار گردد (بانک ملی ایران، ۱۳۹۵).

1. Prudential

2. Vazqueza and et al.,

بحران بانکی به‌عنوان یکی از انواع بحران‌های مالی (بحران بانکی، بحران تراز پرداخت‌ها، بحران ارزی، بحران پولی و بحران بدهی) است که در آن وضعیت بانک‌ها با هجوم ناگهانی سپرده‌گذاران برای برداشت سپرده‌هایشان (مراجعه ناگهانی سرمایه‌گذاران به سیستم بانکی برای خروج سرمایه‌های خود از بانک‌ها) مواجه می‌شوند (لیون و والنسیا، ۲۰۰۸) که از دلایل عمده بروز ناگهانی و ریشه‌های بحران بانکی می‌تواند شامل: ریسک نقدینگی (دایموند و دیویگ^۲، ۱۹۸۳ و سانتوس^۳، ۲۰۰۰)، ریسک اعتباری (هرینگ و واچتر^۴، ۱۹۹۸، بوریو و همکاران^۵، ۲۰۰۱، دیویس و ژو^۶، ۲۰۰۵-۲۰۰۴)، ضعف نظام‌های حسابرسی و مدیریتی (پرز کامپانرو و لئون^۷، ۲۰۰۴)، اثر شوک‌های بین‌المللی و افزایش نرخ‌های بهره بین‌المللی (کانت و دترایچ^۸، ۱۹۹۷)، ساختار بانک‌ها و مداخلات دولت در نظام بانکی (پورتا، سیلانز و شلیفر^۹، ۲۰۰۲ و کاپریو و مارتینز^{۱۰}، ۲۰۰۰)، آزادسازی مالی (کاپریو و سامرز^{۱۱}، ۱۹۹۹، استیگلitz و آلن^{۱۲}، ۲۰۰۵) و درنهایت نظام‌های ارزی و نوسانات نرخ ارز (دوماک و پنا^{۱۳}، ۲۰۰۰)، باشد. در این خصوص کنستانتین و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود یک مدل ترکیبی در ارتباط با موضوع نابسامانی بانکی مبتنی بر رویکرد شبکه‌ای به‌هم‌پیوسته را در نظام بانکی برای منظور کردن میزان تمایل به انتشار نابسامانی در راستای آمادگی برای انجام اعمال هشدار زودهنگام، ارائه کردند. البته در پژوهش آن‌ها دلایل متعددی برای احتمال وقوع وضعیت نابسامانی بانکی مطرح گردید که در قسمت بالا به‌صورت کلی به آن‌ها اشاره گردید. اما یکی از مهم‌ترین دلایل آن می‌تواند موضوع سلامت

-
1. Laeven and Valencia
 2. Diamond, D., Dybvig, P
 3. Santos, Joao
 4. Herring, R. J., & Wachter, S. M.
 5. Borio, C., Furfine, C., & Lowe, P.
 6. Herring and Wachter(1998); Borio et al. Davis and Zhu
 7. Perez Campanero, Juan and Alfredo M. Leone
 8. Demirguc Kunt & Detragiache
 9. Porta, Lopez de Silanes, Shleifer
 10. Caprio and Martinez Peria
 11. Caprio and Summers,
 12. Stiglitz and Allen
 13. Domac & Martinez Peria

مالی بانک‌ها باشد. تا جایی که در برخی کشورها نظیر هلند (شاخص رست^۱)، فرانسه (شاخص اوراپ^۲)، ایتالیا (شاخص پاترول^۳) و آمریکا (شاخص کملز) اکنون در این خصوص شاخص‌هایی را برای ارزیابی سلامت مالی طراحی و اجرا نمودند. به طوری که در کنار نظام نظارتی مالی در این کشورها، شاخص‌هایی را هم برای پایش سلامت مالی و اقدام به موقع در مقابل بحران‌های مالی بالقوه ایجاد نمودند. در این زمینه می‌توان گفت که نظام مالی و نظام بانکی کشور جمهوری اسلامی ایران هم در سال‌های اخیر با انتشار نابسامانی‌های غیرمنتظره‌ای مواجه گردید، که در مورد آن پژوهشگران انگشت‌شماری هم به بررسی دلایل احتمالی وقوع آن پرداختند.

به طوری که نتایج مطالعات و پژوهش‌های آن‌ها منجر به طراحی الگوهای بومی پیش‌بینی‌کنندگی نابسامانی (استرس) بانکی با تأکید بر شاخص‌های سلامت نظام بانکی و رویکرد رفتاری (مدیریتی) و ارائه برخی پیشنهادات اجرایی و پژوهشی خاصی در ارتباط آن گردید. به عنوان نمونه، می‌توان به مطالعات و پژوهش‌های انجام شده توسط احمدیان در سال (۱۳۹۲) و در سال (۱۳۹۴) اشاره نمود که حاوی گزارش‌های منتشرشده اندکی در خصوص شاخص‌های سلامت مالی در نظام بانکی ایران بوده که تبدیل به رهنمودهای اجرایی شده است.

اما به نظر می‌رسد که کماکان خلأهایی هم برای این موضوع در نظام بانکی ایران وجود دارد. در اینجا سؤالی که مطرح می‌شود آن است که آیا می‌توان چارچوبی برای شناسایی بحران‌های بانکی معرفی کرد که بتواند به عنوان یک نظام هشدار سریع عمل نماید. برای این منظور، در مطالعات تجربی از شاخص‌های مبتنی بر روش وقایع و روش آماری استفاده شده است. مطالعاتی، که متکی بر روش وقایع هستند، از تورش انتخاب رنج می‌برند. این در حالی است که روش آماری بر معیارهای کمی اتکا دارد و قادر به شناسایی سطوح مختلف شکنندگی بانکی بوده و تورش انتخاب را از بین می‌برد. شاخص‌های مختلفی بر اساس روش آماری معرفی شده‌اند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها شاخص شکنندگی شبکه

1. Risk Analysis Support Tool (RAST)

2. ORAP

3. PATROL

بانکی^۱ (BSFI) است. هدف اصلی مطالعه حاضر ارزیابی شکنندگی شبکه بانکی کشور در قالب چهار بخش بانک‌های تخصصی، تجاری، خصوصی و مؤسسات اعتباری است و در ادامه سرایت‌پذیری شاخص مذکور در چهار بخش شبکه بانکی مورد بررسی قرار می‌گیرد. البته، پیکربندی مطالعه حاضر به این شرح بوده است که در بخش دوم ادبیات موضوع شامل مبانی نظری و تجربی ارائه می‌شود. در بخش سوم روش تحقیق تشریح می‌گردد و در بخش چهارم یافته‌های حاصل از محاسبات و آزمون‌های آماری بیان می‌گردد. در بخش پنجم نیز نتیجه‌گیری و پیشنهادات حاصل از تحقیق ارائه می‌شود.

۱. ادبیات موضوع پژوهش

۱-۱. مبانی نظری

بحران بانکی وضعیتی است که توانایی بانک‌ها در اجرای نقش واسطه‌ای به شدت آسیب دیده باشد (دیویس و کریم^۲، ۲۰۰۸). در این شرایط ورشکستگی بانک‌ها گسترش یافته و بانک‌ها قادر به پرداخت دیون خود نمی‌باشند (صندوق بین‌المللی پول^۳، ۱۹۹۸). روش‌های شناسایی بحران‌های بانکی به دو دسته شاخص‌های مبتنی بر روش وقایع و روش آماری تقسیم شده‌اند. در روش وقایع، با استفاده از ترکیبی از رویدادهای بازار مانند تعطیلی، ادغام، هجوم به مؤسسات مالی و اقدامات اضطراری دولت، یک‌سال به‌عنوان سال بحرانی شناسایی می‌شود. این روش‌ها تنها زمانی قادر به شناسایی بحران‌ها هستند که وقایع بازار به اندازه کافی برای رخ دادن، شدید باشند و در مقابل، بحران‌هایی که به‌طور موفقیت‌آمیزی به‌وسیله سیاست‌های اصلاحی مهار گردیده‌اند، نادیده گرفته می‌شوند (فون هاگن و هو^۴، ۲۰۰۷). از این‌رو، مطالعاتی که متکی بر روش وقایع هستند، از تورش انتخاب رنج می‌برند. این در حالی است که روش آماری بر معیارهای کمی اتکا دارند و قادر به شناسایی سطوح مختلف شکنندگی بانکی بوده و تورش انتخاب را از بین می‌برند. در روش آماری، برای بررسی شکنندگی بانکی از شاخص‌های مختلفی استفاده شده است. لیندگرن و همکاران (۱۹۹۶) برای اولین بار یک طبقه‌بندی از شاخص‌های شناسایی

-
1. Banking System Fragility Index
 2. E. Philip Davis, Dilruba Karim
 3. International Monetary Fund (MIF)
 4. Von Hagen and Ho

بحران‌ها ارائه کرده‌اند. بر این اساس، این شاخص‌ها به سه گروه رویکرد کلی، رویکرد اقتصاد کلانی و رویکرد پایین به بالا طبقه‌بندی می‌شوند.

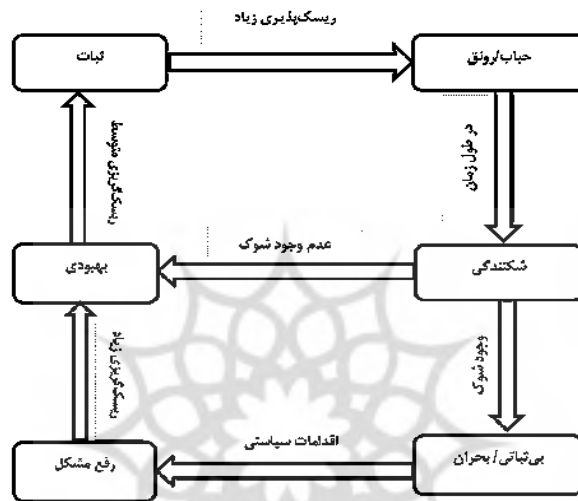
در رویکرد کلی، شاخص‌ها بر اساس داده‌های کل سیستم بانکی ساخته می‌شوند. شاخص‌های (BSFI)، (IMP) و (BSVI) مثال‌هایی از این روش هستند. در رویکرد اقتصاد کلانی عوامل اقتصاد کلان و شاخص‌های بحران بانکی در یک کشور مورد بررسی قرار می‌گیرد. مدل بانکداری ساده (SBM) ارائه شده توسط کارشناسان صندوق بین‌المللی پول همچون بوید و همکاران (۲۰۰۹) نمونه‌ای از این رویکرد است. در رویکرد پایین به بالا، محققان سعی می‌کنند تا احتمال شکست انفرادی بانک‌ها و چگونگی انتقال شکست آن‌ها به شکست کل سیستم بانکی را ارزیابی کنند.

در این مطالعه با توجه به کاستی‌های دیگر روش‌های شناسایی بحران‌های بانکی، از رویکرد کلی و از شاخص شاخص شکنندگی شبکه بانکی (BSFI) برای تعیین شکنندگی سیستم بانکی استفاده می‌شود. این شاخص که برای اولین بار توسط کبیریتچی اوغلو (۲۰۰۳) ارائه گردید از سه جزء اصلی ریسک نقدینگی، ریسک اعتباری و ریسک نرخ ارز تشکیل شده است. ساختن شاخص مزبور نیازمند پروکسی‌های برای سه ریسک فوق‌الذکر می‌باشد که به تبعیت از مطالعات تجربی صورت گرفته در این زمینه از رشد کل سپرده‌های واقعی سیستم بانکی به‌عنوان پروکسی ریسک نقدینگی استفاده می‌شود، چراکه با رشد سپرده‌های بانکی احتمال برداشت‌های ناگهانی گسترده توسط سپرده‌گذاران (هجوم بانکی) نیز به‌دلایلی همچون انتشار اخبار بد افزایش می‌یابد. رشد کل تسهیلات اعطایی واقعی به بخش خصوصی نیز به‌عنوان تقریبی برای ریسک اعتباری مورد استفاده قرار می‌گیرد، زیرا با رونق اعطای اعتبارات به بخش خصوصی احتمال افزایش مطالبات معوق (ریسک اعتباری) افزایش می‌یابد. از رشد بدهی‌های خارجی سیستم بانکی نیز به‌عنوان پروکسی ریسک نرخ ارز استفاده می‌شود.

در پایان این قسمت لازم به‌ذکر است که شکنندگی بانکی که از رفتار ریسک‌پذیری بالای بانک‌ها نشأت می‌گیرد، لزوماً منجر به بحران (بی‌ثباتی) بانکی نمی‌شود، یعنی شبکه بانکی می‌تواند شکننده شده و بدون تجربه یک بحران، برای یک دوره قابل توجه از زمان در همان وضعیت باقی بماند، مگر این‌که بر اثر وجود یک شوک برون‌زا، شکنندگی به بحران

تبدیل شود. چرخه ثبات مالی نشان داده شده در شکل (۱)، تفاوت بین شکنندگی و بحران بانکی را نشان می‌دهد که طی آن یک شبکه بانکی در صورت وقوع بحران، مجدداً بهبود یافته و به ثبات برمی‌گردد.

شکل (۱): چرخه ثبات مالی



منبع: (لولو، ۲۰۱۵)

۲-۱. پیشینه پژوهش

شجری و همکاران (۱۳۸۹) نیز به موضوع پیش‌بینی بحران‌های بانکی و تراز پرداخت‌ها با استفاده از روش علامت‌دهی (بحران‌های بانکی و تراز پرداخت‌ها) در ایران پرداختند. آن‌ها شاخص بروز بحران بانکی را وجود بیش از ۱۰ درصدی نسبت مطالبات معوق به دارایی‌ها، عنوان نموده و از شاخص «فشار بازار ارز» متوسط وزنی نرخ تغییرات فصلی نرخ ارز و ذخایر بین‌المللی) برای بررسی بروز بحران تراز پرداخت‌ها در ایران استفاده نموده‌اند. نتایج مطالعه شجری و همکارش نشان می‌دهد دو متغیر قیمت سهام و نرخ بهره واقعی به ترتیب معتبرترین شاخص‌ها برای پیش‌بینی بحران بانکی می‌باشند. چنانچه

در بخش‌های قبلی اشاره گردید روش وقایع دارای کاستی‌هایی است و روش شاخص فشار بازار پول می‌تواند جایگزین مناسبی برای آن در شناسایی بحران‌های بانکی باشد. مشیری و نادعلی (۱۳۹۲) در پژوهش خود به موضوع شناسایی عوامل مؤثر در بروز بحران بانکی در اقتصاد ایران پرداختند. در این مقاله، آن‌ها با استناد به زمان‌های شناسایی شده به‌عنوان بحران بانکی در مطالعه مشیری و نادعلی (۱۳۸۹)، عوامل مؤثر در احتمال وقوع بحران بانکی در اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۵۲-۱۳۸۷ را مورد بررسی قرار داده‌اند. برای این منظور، از دو مدل لاجیت و مدل با احتمالات وقوع بحران به‌عنوان متغیر وابسته و از روش‌های حداکثر درست‌نمایی و حداقل مربعات وزنی استفاده نمودند. نتایج برآورد مدل‌های تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد، متغیرهای تورم و مجذور آن، نرخ سود حقیقی و نسبت اعتبارات اعطایی بانک‌ها به بخش خصوصی نسبت تولید ناخالص داخلی به (GDP)، با احتمال وقوع بحران بانکی در ایران رابطه معناداری دارند. همچنین نتایج مطالعه نشان می‌دهد، ارتباط بین نرخ تورم و بحران بانکی در ایران به شکل (U) است. نرخ ارز نیز اثر معناداری بر احتمال ایجاد بحران بانکی در ایران، (به‌دلیل عدم ارتباط آن‌ها با بازارهای مالی و مؤسسه‌های مالی بین‌المللی)، ندارد.

زارعی و کمیجانی (۱۳۹۴) در پژوهش خود به موضوع شناسایی و پیش‌بینی بحران‌های بانکی در ایران پرداختند. آن‌ها بیان کردند که بخش بانکی ایران به‌دلیل حمایت‌های دولت، هیچ‌گاه با پدیده‌هایی مانند هجوم بانکی و ورشکستگی بانک‌ها مواجه نشده است. اما ارزیابی شاخص فشار بازار پول با استفاده از رهیافت الگوی چرخشی مارکف در دوره زمانی ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۲ با تواتر فصلی نشان می‌دهد که ایران در دوره‌هایی بحران بانکی را تجربه کرده است. همچنین آزمون هشدارهای اولیه، نشان می‌دهد که متغیرهای رشد نرخ ارز حقیقی، نرخ رشد تسهیلات اعطایی به بخش غیردولتی، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی حقیقی، نرخ رشد قیمت مسکن، و رشد میانگین نرخ بهره حقیقی تسهیلات پیش‌بینی‌کننده احتمال وقوع بحران بانکی در ایران می‌باشند. مدل تصریح شده در این روش توانسته است در ۷۷ درصد مواردی که بحران اتفاق افتاده است، وقوع بحران را با احتمال بالای ۴۰ درصد پیش‌بینی نماید و تنها ۱۲ درصد سیگنال اشتباه داشته است.

زارعی و کمیجانی (۱۳۹۱) نیز در پژوهش خود به موضوع ارزیابی ثبات مالی در ایران با تأکید بر ثبات بانکی با رویکرد آزمون هشدارهای اولیه در دوره زمانی ۱۳۹۸۱ تا ۱۳۸۹ پرداختند. تابع احتمال طراحی شده آن‌ها نشان داده است که سه متغیر میانگین موزون نرخ سود حقیقی سپرده‌های بانکی، میانگین موزون نرخ سود حقیقی تسهیلات بانکی، نرخ رشد قیمت مسکن، پیش‌بینی‌کننده احتمال وقوع بحران بانکی می‌باشند. مدل تصریح شده در این مطالعه، در ۹۲ درصد مواردی که بحران اتفاق افتاده است، توانسته است وقوع بحران را با احتمال بالای ۴۰ درصد پیش‌بینی نماید و تنها ۷/۱۴ درصد سیگنال از دست رفته است و ۹،۵۲ درصد سیگنال اشتباه داشته است، این امر نشان‌دهنده قدرت نسبی پیش‌بینی الگو جهت احتمال وقوع بحران بانکی می‌باشد.

کردلویی و آسیایی طاهری (۱۳۹۵)، طی پژوهشی به موضوع تعیین شاخص استرس مالی در بازارهای بانکداری، ارز و بیمه با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری VAR پرداختند. به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش، آن‌ها اطلاعات ماهانه مربوط به شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی مهرماه سال ۱۳۸۸ تا اسفند ماه ۱۳۹۴ استفاده نمودند. در نهایت نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد در ایران میان استرس مالی و برخی از بازارهای مورد بررسی با وقفه سه‌ماهه روابط معناداری وجود دارد.

کردلویی و ذوالفقاری (۱۳۹۵)، طی پژوهشی به موضوع بررسی اثرات پویای استرس مالی بر عملکرد صنعت بانکداری ایران پرداختند. آن‌ها بیان کردند که در سال‌های اخیر با توجه به میزان افزایش استرس و بحران‌های مالی در جهان، عملکرد فعالیت‌ها و بازارهای مالی به خصوص بانک‌ها که از اصلی‌ترین بازارهای اقتصادی هر کشوری هستند تحت تأثیر قرار گرفته است. روش تحقیق حاضر از نوع توصیفی و همبستگی است و برای بررسی میان متغیرهای مستقل و وابسته از روش آماری خودرگرسیون برداری استفاده شده است. به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش، داده‌های مربوط به صورت‌های مالی بانک‌های عضو «سازمان بورس و اوراق بهادار تهران» از سال ۱۳۸۹ تا سال ۱۳۹۴ به صورت دوره‌های شش‌ماهه که در سال‌های نامبرده فعالیت داشته‌اند به کار رفته است. یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه‌های تحقیق نشان داد که معیارهای استرس مالی بر معیارهای عملکرد بانک‌ها در بازار سرمایه ایران تأثیرگذار هستند.

احمدیان و گرجی (۱۳۹۶) طی پژوهشی به موضوع تبیین مدل ورشکستگی جهت شناسایی بانک‌های سالم و در معرض خطر با استفاده از صورت‌های مالی بانک‌های کشور در دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۳ پرداختند و به‌کارگیری شاخص ثبات بانکی به‌عنوان شاخص ورشکستگی، بانک‌های ورشکسته شناسایی شدند. برای شناسایی بانک‌های ورشکسته، تابع کرنل این شاخص، ترسیم و نقطه استرس آن محاسبه شد، به‌گونه‌ای که بانک‌هایی که کمتر از نقطه استرس قرار دارند، ورشکسته و در غیر این صورت سالم در نظر گرفته شدند. برای برآورد الگو، ابتدا با به‌کارگیری روش تجزیه تشخیص، عواملی که بانک‌های سالم و در معرض خطر را می‌توانند بشناسند، شناسایی و سپس با به‌کارگیری الگوی لاجیت، الگوی مناسب برای پیش‌بینی ورشکستگی بانک‌ها طراحی شد. برای بررسی صحت تفکیک دو نمونه سالم و ورشکسته با استفاده از آزمون (F) و لامبدای ویلکس، میانگین متغیرهای مستقل دو نمونه بررسی و سپس برای بررسی تفاوت اهمیت متغیرهای مستقل الگو از آزمون بزرگی همبستگی درون‌گروهی بین متغیرها استفاده شد. نتایج نشان‌دهنده دقت ۸۷ درصدی الگوی تجزیه تشخیص و ۹۸/۲ درصدی الگو لاجیت در انطباق با شرایط محیطی شبکه بانکی کشور است.

معطوفی (۱۳۹۷)، طی پژوهشی به موضوع تبیین مشخصه‌های استرس مالی در بازار سرمایه ایران پرداخت. ایشان در این پژوهش به بررسی مشخصه‌های استرس مالی که مطابق با ادبیات پژوهش شناسایی شده‌اند، شامل عدم اطمینان سرمایه‌گذاران به ارزش بنیادین دارایی‌های مالی، عدم تقارن اطلاعاتی، عدم تمایل سرمایه‌گذاران به نگهداری دارایی‌های ریسکی و عدم تمایل سرمایه‌گذاران به نگهداری دارایی‌های غیرنقد، در قالب ۴ فرضیه، پرداخته شده است. روش تحقیق حاضر از نوع توصیفی و همبستگی است و برای بررسی رابطه میان متغیر مستقل و وابسته از روش آماری رگرسیون چند متغیره استفاده شد. در ادامه به‌منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش با استفاده از اطلاعات مربوط به شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، از طریق روش نمونه‌گیری حذفی، ۹۵ شرکت (در قالب ۵۷۰۰ مشاهده شرکت - ماه) به‌عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند. در نهایت نتایج پژوهش حاضر با تأیید کلیه فرضیه‌ها نشان می‌دهند، متغیرهای فوق‌الذکر به‌عنوان مشخصه‌های استرس مالی در بازار سرمایه ایران می‌باشند.

معطوفی و ولیان (۱۳۹۷)، طی پژوهشی به موضوع بررسی رابطه بین کیفیت سود و استرس مالی در بورس اوراق بهادار تهران در قالب یک فرضیه پرداختند. آن‌ها بیان کردند که با تغییر معیارهای تصمیم‌گیری و رقابتی‌تر شدن بازارهای سرمایه، استرس و فشارهای ناشی از سرمایه‌گذاری برای سهامداران و سرمایه‌گذاران بسیار افزایش یافته است و این موضوع لزوم توجه به مکانیزم‌های نظارتی قوتی‌تر برای ارتقای سطح کیفی اقلام صورت‌های مالی همچون سود را مورد توجه قرار می‌دهد. روش تحقیق حاضر از نوع توصیفی و همبستگی است و تجزیه و تحلیل داده‌ها بر اساس روش مطالعه داده‌های ترکیبی می‌باشد. در ادامه به‌منظور آزمون فرضیه پژوهش با استفاده از اطلاعات مربوط به شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، از طریق روش نمونه‌گیری حذفی، ۶۴ شرکت (در قالب ۶۴۰ مشاهده شرکت - سال) به‌عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند. در نهایت نتایج پژوهش حاضر با تأیید فرضیه تحقیق نشان داد که بین کیفیت سود و استرس مالی در بازار سرمایه ایران رابطه منفی معنادار وجود دارد.

بارل و همکاران^۱ (۲۰۱۰) و السینا و دتکن^۲ (۲۰۱۱) بحران‌های بانکی در کشورهای سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) را شناسایی نمودند.

وَنگ و همکاران (۲۰۱۰) بحران‌های بانکی کشورهای نشست اجرایی بانک‌های مرکزی شرق آسیا و پاسیفیک مرکزی^۳ (EMEAP) بررسی نموده و نشان دادند که متغیرهای اساسی اقتصاد کلان، نوسانات ارزی، ریسک اعتباری بانک‌ها و شرکت‌های غیرمالی، شکاف قیمت دارایی و رشد اعطای تسهیلات و تنش‌های اقتصادی از جمله شاخص‌های پیشرو در بحران بانکی بوده‌اند.

از رهیافت الگوی چرخشی مارکف به‌طور گسترده‌ای در مطالعات شناسایی بحران ارزی استفاده شده است. به‌طور نمونه مارتینز-پریا^۴ (۲۰۰۲) از الگوی چرخشی مارکف برای شناسایی هجوم سفته‌بازی بر روی شبکه پولی اروپا طی دوره (۱۹۷۹-۱۹۹۳)، سرا

1. Barrell et al

2. Alesina et al

3. The Executives' Meeting of East Asia Pacific Central Banks

4. Martinez Peria

و ساکسینو^۱ (۲۰۰۲) برای بررسی بحران اندونزی و احتمال انتقال فشار بر بازار ارز از سوی کشورهای همسایه، آبیاد^۲ (۲۰۰۳) جهت شناسایی بحران ارزی در پنج کشور آسیایی بحران زده استفاده نموده‌اند.

اما هو^۳ (۲۰۰۶) با تکمیل شیوه شناسایی بحران بانکی ارائه شده توسط هاگن و هو^۴ (۲۰۰۴)، از شاخص فشار بازار پول، از مدل رژیم چرخشی مارکف جهت تعیین دوره‌های بحران و مدت بحران استفاده نموده است. الگوی چرخشی مارکف با درون‌زا کردن سطح آستانه‌ای بحران، کاهش اختیار در تعیین سطح آستانه‌ای و نیز مستثنی کردن دوره زمانی نزدیک زمان وقوع بحران برای جلوگیری از دوباره شماری بحران، کاستی روش قبل را از بین برد.

آلسی و دیتکین^۵ (۲۰۱۱)، تابع زیان یک سیاست‌گذار را بر روی یک رویکرد تک‌متغیری علامت‌دهی نسبت به چرخه‌های فراز و فرود قیمت دارایی اجراء و آن را با ارائه راهکاری که به زیان وارده از طریق بی‌توجهی به سیگنال‌های یک مدل رسیدگی، توسعه دادند.

بالتاری و استولز^۶ (۲۰۱۲)، با استفاده از جامعه نمونه بزرگی شامل بانک‌هایی از ۳۲ کشور بررسی کردند که چگونه عملکرد قیمت سهام بانک‌ها در حین بحران مالی جهانی با حاکمیت، قوانین، ساختار ترازنامه، و مشخصه‌های کشوری به‌جز قوانین، ارتباط دارد. بنابر نتایج آنان، بانک‌های بزرگی که سرمایه‌ای بالاتر از رتبه ۱، سپرده‌های بیشتر، و شکنندگی تأمینی کمتری دارند، و کمتر در بازار املاک آمریکا دخیل‌اند و در معرض آن قرار ندارند. از نظر ارزش سهام عملکرد بهتری داشته‌اند. بانک‌های کشورهایایی که سرریز حساب جاری داشتند به‌طور قابل توجهی عملکرد بهتری در طی بحران مالی جهانی داشتند، درحالی‌که کشورهایایی که شبکه‌های بانکی‌شان بیشتر تحت تأثیر آمریکا بود عملکرد بدتری داشتند. نتایج اخیر نشان می‌دهند که عدم توازن اقتصاد کلان و کانال‌های

-
1. Cerra and Saxena
 2. Abiad
 3. Ho
 4. Hagan and Ho
 5. Alessi and Detken
 6. Beltratti and Stultz

سرایت دارایی سنتی با عملکرد بانک‌ها در طی بحران مالی جهانی مرتبط است. نهایتاً، نویسندگان نقش قابل توجهی از ریاست بانک در عملکرد بانک نمودند، و ادله‌ای مبنی بر این‌که قوانین قوی‌تر منتج به عملکرد بهتر بانک در طی بحران شود نیز پیدا نکردند. صمد^۱ (۲۰۱۲) عوامل مؤثر در ورشکستگی بانک‌های آمریکا را با به‌کارگیری الگوی پروبیت بررسی کرده است. به همین منظور از شاخص‌های ریسک اعتباری نظیر ذخیره مطالبات مشکوک‌الوصول به وام، ذخیره مطالبات مشکوک‌الوصول به مطالبات غیرجاری و مطالبات غیرجاری به وام به‌عنوان توضیح‌دهنده ورشکستگی استفاده شده است. بر اساس یافته‌های مقاله، شاخص‌های ریسک اعتباری، ۷۶ درصد وقوع احتمال ورشکستگی را توضیح می‌دهند.

تاتوم^۲ (۲۰۱۲) از نظام رتبه‌بندی کم‌مز و متغیرهای اقتصاد کلان برای پیش‌بینی ورشکستگی بانک‌های تجاری در ایالات متحده استفاده کرده است. الگو پیش‌بینی می‌کند که با وقوع بحران اعتباری و ورشکستگی بازار رهن، ورشکستگی بانک‌ها اتفاق می‌افتد. بر اساس یافته‌های مقاله، کل دارایی، شاخص قیمت انرژی، نرخ ارز و حاشیه نرخ بهره از جمله متغیرهای مؤثر در ورشکستگی بانک‌ها هستند.

بتز و همکاران^۳ (۲۰۱۳)، طی پژوهشی در بانک مرکزی اروپا^۴ انجام دادند به موضوع پیش‌بینی درماندگی مالی در بانک‌های اروپایی پرداختند. این پژوهش یک مدل هشدار زودهنگام جهت پیش‌بینی درماندگی در بانک‌های اروپایی با استفاده از داده‌های سطح کشوری و بانکی را توسعه می‌دهد. از آنجایی که درماندگی کامل بانکی در اروپا کمیاب‌اند، این مطالعه یک مجموعه داده بدیع، که ورشکستگی و نکول را با دخالت‌های دولتی و ادغام‌های تحت درماندگی تکمیل می‌کند، ارائه می‌دهد. نشانه‌های مدل هشدار زودهنگام فقط بر اساس انتخاب‌های سیاست‌گذاران بین خطاهای نوع یک و دو تنظیم و تدقیق نشده، بلکه اهمیت و ارتباط نظامند بالقوه هر مؤسسه مالی را به‌طور مجزا در نظر می‌گیرد. یافته‌های کلیدی مقاله حاکی از این است که تکمیل نقاط ضعف مختص هر بانک با شاخص‌هایی

1. Samad

2. Tatom

3. Frank Betz, Silviu Oprică, Tuomas A. Peltonen and Peter Sarlin

4. the European Central Bank (ECB)

برای عدم توازن‌های مالی کلان و نقاط ضعف هر بانک مجزا، عملکرد مدل را بهبود بخشیده و پیش‌بینی‌های خارج از نمونه‌ای از در ماندگی بانکی در بحران مالی اخیر ارائه می‌دهد. زاگدودی^۱ (۲۰۱۳) با به‌کارگیری الگوی رگرسیون لاجیت، ورشکستگی بانک‌ها را در کشور تونس بررسی و احتمال رخداد آن را محاسبه کرده است. به همین منظور، از نسبت‌های مالی بهره برده است. نتایج بررسی نشان می‌دهد بانک‌ها، توان بازپرداخت بدهی‌های خود را دارند. ضرایب درآمد عملیاتی بانک‌ها، سود بانک‌ها بازای هر نیروی کار و نسبت اهرمی منفی است و این شاخص‌ها با احتمال ورشکستگی، رابطه منفی دارند.

آصف‌خان و همکاران^۲ (۲۰۱۳) شاخص‌های مؤثر بر ورشکستگی بانک‌های اسلامی را در کشورهای مالزی و پاکستان در دوره زمانی ۲۰۰۶-۲۰۱۱ مقایسه کرده‌اند. برای مقایسه از میانگین، انحراف استاندارد، ضریب تغییرات و آماره t استفاده شده است. یافته‌های مقاله نشان می‌دهد بانک‌های کشور مالزی بیشتر در معرض ریسک مالی قرار دارند، به‌گونه‌ای که نسبت اهرمی برای بانک‌های این کشور در دوره مدنظر، نزولی بوده است. بانک‌های مالزی در مقایسه با کشور پاکستان در جذب منابع ضعیف هستند و بیشتر در معرض ریسک اعتباری قرار دارند؛ بنابراین بانک‌های کشور مالزی بیشتر از بانک‌های کشور پاکستان در معرض ریسک ورشکستگی قرار دارند.

لی و همکاران^۳ (۲۰۱۴) با به‌کارگیری یک الگوی نیمه پارامتریک مخاطره نسبی کاکس، رابطه بین زمان ماندگاری و متغیرهای تعیین‌کننده ورشکستگی را در بانک‌های تجاری و کشاورزی برای کشور آمریکا در دوره بعد از بحران سال ۲۰۰۸ بررسی کرده‌اند. مهم‌ترین متغیرهای استفاده‌شده در این مطالعه، تصمیم‌های مدیریت بانک‌ها، استراتژی عملیاتی، وضعیت مالی و شرایط کلان اقتصادی بوده است. نتایج نشان داده است مطالبات غیرجاری مشتریان بیش از سایر متغیرها باعث افزایش احتمال ورشکستگی بانک‌ها شده است. همچنین افزایش ریسک نرخ بهره به کارایی بانک‌ها آسیب زده است. تسهیلات

1. Zaghdoudi

2. Asif Khan et al

3. Li and et al

اعطایی به بخش کشاورزی اثر معنی‌داری در ورشکستگی بانک‌ها ندارد. به دلیل منافی که ترازنامه این بانک‌ها در کشورهای مختلف دارد، دستیابی به چنین نتایجی عجیب نیست. در حالی که مانده مطالبات غیرجاری در بخش صنعت و ساختمان، اثر معنی‌داری در ورشکستگی بانک‌ها دارد. در مقایسه با بانک‌های کوچک، بانک‌های بزرگ بیشتر در معرض خطر ورشکستگی قرار گرفته‌اند و این نظریه که بانک‌های بزرگ این قدر بزرگ هستند که ورشکسته نمی‌شوند^۱، رد می‌شود.

آبیولا و همکاران^۲ (۲۰۱۵) با به‌کارگیری الگوی مخاطره‌نسبی کاکس و به‌کارگیری صورت مالی بانک‌های کشور نیجریه در دوره زمانی ۲۰۰۳-۲۰۱۱ عوامل پیشرو در پیش‌بینی ورشکستگی بانک‌ها و برآورد زمان ورشکستگی بانک‌ها را شناسایی کرده‌اند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد بانک‌هایی که نسبت تسهیلات غیرجاری به تسهیلات اعطایی بالاتر و نسبت هزینه عملیاتی به کل دارایی بالاتر دارند، در مقایسه با سایر بانک‌ها با احتمال ورشکستگی بیشتری روبرو هستند. نکته دیگر این است که متوسط زمان ماندگاری بانک‌ها بر اساس ویژگی خاص بانک‌ها نظیر نوع مالکیت یا اندازه متفاوت است.

کنستانین و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود به موضوع ارتباطات شبکه با هدف پیش‌بینی نابسامانی بانکی پرداختند. آن‌ها بر اساس مبانی نظری موجود مربوط به ریسک سیستمی و شیوع مسائل مالی، در این مقاله پیوندهای شبکه‌ای تخمینی‌ای به یک مدل هشدار زودهنگام برای پیش‌بینی مخاطرات بانکی در میان بانک‌های اروپایی را ارائه دادند. آن‌ها در این راستا از تئوری چندمتغیره ارزش بالا برای تخمین شبکه‌های ضریب همبستگی دمباله مبتنی بر سهام استفاده نمودند که پیوندهایشان نقش واسطه را برای دیدگاه بازار از همبستگی بانک‌ها در صورت تنش بالای بانکی ایفا می‌کنند. این مقاله معتقد است که مدل‌های هشدار اولیه‌ای که شامل تخمین ضریب همبستگی دمباله می‌شوند همواره از مدل‌های بدون شبکه معیار مختص به هر بانک بهتر عمل می‌کنند. نتایج نسبت به تفاوت در مختصات مدل مقاوم‌اند و همچنین در برابر معیارهای ساده‌تر

1. Too big to fail

2. Abiola and et al

شیوع نیز پایداراند. به‌طور کلی، این پژوهش به‌طور مستقیم از اقدامات مرتبط با همبستگی در مدل‌های هشدار زودهنگام حمایت می‌کند و به‌سمت بازنمایی یکپارچه‌ای از ابعاد سیکنی و مقطعی از ریسک سیستمی حرکت می‌کند. بنابراین، می‌توان گفت که آن‌ها در پژوهش خود با ترکیب یک مدل نابسامانی بانکی با شبکه‌های بانکی به‌هم‌پیوسته، برای لحاظ کردن میل به انتشار نابسامانی در راستای آمادگی برای انجام اعمال هشدار زودهنگام، به این مقوله کمک می‌کنند.

فیلیپوپولو و همکاران^۱ (۲۰۲۰)، در پژوهش خود به موضوع نظام هشدار سریع برای پیش‌بینی بحران‌های بانکی سیستمی در منطقه یورویی با رویکرد رگرسیون لاجیت پرداختند.

آن‌ها بیان کردند که سیاست‌های احتیاطی کلان نظام یورویی نیاز به اقدام مشترک بین مقامات ملی و بانک مرکزی اروپا (ECB) دارد. این امر نیاز به یک مبنای مشترک برای تجزیه و تحلیل کلان احتیاطی را ایجاد کرده و در نتیجه برای نیل به هدف مذکور بانک اطلاعاتی کلان (MPDB) توسط بانک مرکزی اروپا و هیئت ریسک سیستمیک اروپا (ESRB) در سال ۲۰۱۵ به‌منظور پشتیبانی از عملکردهای بانک مرکزی و نیازهای (ESRB) ایجاد شده است. در این پژوهش مدل هشدار زودهنگام باینری چندمتغیره (EWM) برای بحران‌های بانکی سیستمیک با هدف ارزیابی اعتبار پیش‌بینی شاخص‌های ریسک موجود در (MPDB) و همچنین متغیرهای دیگری که در مطالعات مربوطه قبلی استفاده نشده است، مورد بررسی قرار گرفته است. یافته اصلی این پژوهش بیانگر آن است که بیشتر شاخص‌های ریسک به‌کار رفته در (MPDB) برای پیش‌بینی از ۴ تا ۱ سال قبل از شروع بحران نظام بانکی مهم هستند. متغیرهای بانکی خاص که تمرکز صنعت، دارایی‌ها، تأمین وجوه و نقدینگی را به خود اختصاص دادند، که به‌طور متوسط نسبت به متغیرهای اقتصاد کلان از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. شاخص‌های مهم استرس مالی مانند (CLIFS) و (SovCISS) و انتظارات اقتصادی نیز قابل توجه بوده است. آن‌ها در نهایت نتیجه گرفتند که مدل تدوین شده از نظر مشخصات مختلف مقاوم است و در صورت عدم مشاهده مشاهدات پس از بحران عملکرد بهتری دارد.

۲. روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر با هدف پیش‌بینی نابسامانی بانکی و سرایت بحران در شبکه بانکی با استفاده از رویکرد ترکیبی خطی و غیرخطی انجام شده است. روش پژوهش حاضر از نوع توصیفی پیمایشی و از نظر هدف کاربردی است. از این رو، برای رسیدن به این هدف، ابتدا شاخص شکنندگی شبکه بانکی (BSFI) به‌عنوان یک نظام هشدار سریع به‌منظور شناسایی بحران‌های بانکی، در چهار بخش شبکه بانکی (تخصصی، تجاری، خصوصی و مؤسسات اعتباری) مورد بررسی قرار گیرد و در ادامه سرایت شکنندگی شبکه بانکی در چهار بخش مذکور با استفاده از رویکردهای خطی و غیرخطی با استفاده از داده‌های طی دوره زمانی ۹۵/۱ تا ۹۹/۹ مورد بررسی قرار گرفته است. در این پژوهش ابتدا شاخص (BSFI) با استفاده از سه جزء اصلی ریسک نقدینگی، ریسک اعتباری و ریسک نرخ ارز محاسبه می‌گردد. در ادامه طریقه اندازه‌گیری سه شاخص مذکور بیان می‌گردد.

۱-۲. متغیرهای تحقیق

۱-۱-۲. ریسک نقدینگی

رشد کل سپرده‌های واقعی سیستم بانکی به‌عنوان پروکسی ریسک نقدینگی استفاده می‌شود (شامل کل سپرده‌های بخش غیردولتی (مجموع سپرده‌های دیداری و غیردیداری) است). چراکه با رشد سپرده‌های بانکی احتمال برداشت‌های ناگهانی گسترده توسط سپرده‌گذاران (هجوم بانکی) نیز به دلایلی همچون انتشار اخبار بد افزایش می‌یابد.

۲-۱-۲. ریسک اعتباری

رشد کل تسهیلات اعطایی واقعی به بخش خصوصی نیز به‌عنوان تقریبی برای ریسک اعتباری مورد استفاده قرار می‌گیرد (شامل کل تسهیلات (ریالی و ارزی) بانک‌ها و مؤسسات اعتباری غیربانکی به بخش خصوصی است)، زیرا با رونق اعطای اعتبارات به بخش خصوصی احتمال افزایش مطالبات معوق (ریسک اعتباری) افزایش می‌یابد.

۳-۱-۲. ریسک نرخ ارز

از رشد بدهی‌های خارجی سیستم بانکی نیز به‌عنوان پروکسی ریسک نرخ ارز استفاده می‌شود. لازم به‌ذکر است در این تحقیق شاخص‌های مذکور در سطح چهار بخش اصلی

شبکه بانک کشور اندازه‌گیری می‌شود. سپس شاخص (BSFI) به صورت میانگین استاندارد شده سه ریسک مزبور به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$BSFI_t = \frac{NDEP_t + NCPS_t + NFL_t}{3} \quad (1)$$

$$NDEP_t = \frac{DEP_t - \mu_{dep}}{\sigma_{dep}} \quad \text{while} \quad DEP_t = \frac{TDEP_t - TDEP_{t-4}}{TDEP_{t-4}} \quad (2)$$

$$NCPS_t = \frac{CPS_t - \mu_{cps}}{\sigma_{cps}} \quad \text{while} \quad CPS_t = \frac{TCPS_t - TCPS_{t-4}}{TCPS_{t-4}} \quad (3)$$

$$NFL_t = \frac{FL_t - \mu_{fl}}{\sigma_{fl}} \quad \text{while} \quad FL_t = \frac{TFL_t - TFL_{t-4}}{TFL_{t-4}} \quad (4)$$

$(TDEP_t)$ ، $(TCPS_t)$ ، (TFL_t) به ترتیب نشان‌دهنده کل سپرده‌های بانکی، کل تسهیلات اعتباری به بخش خصوصی و کل بدهی‌های خارجی شبکه بانکی در فصل t ام بوده و (DEP_t) ، (CPS_t) ، (TL_t) رشد آن‌ها را نسبت به دوره قبل را نشان می‌دهد. رشدهای محاسبه شده با کسر از میانگین خود و تقسیم بر انحراف معیار مربوطه به صورت استاندارد درآمده و با $(NDEP_t)$ ، $(NCPS_t)$ ، (NFL_t) نشان داده شده است. در این مقاله برای ممانعت از دخالت قضاوت شخصی در اندازه‌گیری وزن اهمیت هر یک از ریسک‌های مزبور، وزن یکسان برای آن‌ها در نظر گرفته شده است. پس از محاسبه شاخص (BSFI) در سطح چهار بخش شبکه بانکی، با استفاده از آزمون‌های خطی و غیرخطی گرنجر تلاش می‌شود سرایت بحران بانکی در این چهار بخش مورد بررسی قرار گیرد.

۲-۲. آزمون علیت خطی گرنجر

آزمون علیت گرنجر^۱ برای یافتن جهت علی بین دو سری زمانی طراحی شده است. به بیانی روشن‌تر، آزمون علیت گرنجر، ارتباط بین مقدار جاری یک متغیر و مقدار گذشته متغیر دیگر را بررسی می‌کند. با در نظر گرفتن یک مدل (VAR) برای دو سری زمانی Y_t و X_t خواهیم داشت:

$$\Delta Y_t = \alpha_{12} + \sum_{i=1}^{rn} \beta_{12i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{T_{12}} \beta_{12j} \Delta X_{t-j} + v_{i2t} \quad (5)$$

$$\Delta X_t = \alpha_{22} + \sum_{i=1}^{T_{21}} \beta_{21i} \Delta X_{t-i} + \sum_{j=1}^{T_{22}} \beta_{22j} \Delta Y_{t-j} + v_{22t} \quad (6)$$

که در آن T درجه وقفه، α و β پارامترهای تخمین و v_t جمله خطا می‌باشد. به منظور بررسی این که آیا علیت گرنجر از X به Y برقرار است یا نه، فرضیه صفر در اینجا به این صورت بیان می‌شود:

$$H_0: \beta_{12j} = 0 \quad j=1, 2, \dots, q$$

اگر H_0 رد شود، حداقل یکی از β_{12j} ها مساوی صفر نیست، بنابراین واضح است که مقدار گذشته X یک قدرت پیش‌بینی خطی قابل ملاحظه‌ای بر روی مقدار جاری Y دارد.

۲-۳. آزمون BDS

آزمون (BDS) که توسط براک و همکاران^۲ ارائه شده است بر اساس مفهوم انتگرال همبستگی^۳ (یک برآوردگر احتمالات فاصله‌ای در طول زمان) برای آزمون فرض یکسان بودن و مستقل بودن توزیع جملات خطا در سری‌های زمانی است^۴. با در نظر گرفتن سری‌های زمانی m بعدی X_t و مشاهدات آن $(X_t, X_{t+1}, \dots, X_{t+m-1})$ می‌توان انتگرال همبستگی را به صورت زیر تعریف کرد:

-
1. Granger,
 2. Brock et al
 3. Grassberger
 4. Brock et al,

$$C_m(T, e) = \frac{2}{T_m(T_m-1)} \sum_{t=1}^{T_m-1} \sum_{s=t+1}^{T_m} I(X_t^m, X_s^m, e) \quad (V)$$

$$I(X_t^m, X_s^m, e) = \begin{cases} 1, & \|X_t^m, X_s^m\| < e \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

که $I(X_t^m, X_s^m, e)$ یک تابع مشخصه می‌باشد و $\|X_t^m, X_s^m\|$ فاصله اقلیدسی^۱ بین X_t^m و X_s^m می‌باشد. T_m اندازه نمونه را نشان می‌دهد و می‌تواند به T_m زیرمجموعه نمونه‌ای از بردارهای m بعدی تقسیم شود. انتگرال همبستگی فاصله زوج داده‌های (X_t^m, X_s^m) را اندازه‌گیری می‌کند، بنابراین آماره آزمون (BDS) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W_m(T, e) = \frac{\sqrt{T}[C_m(T, e) - C_1(T, e)^m]}{\sigma_m(e)} \quad (A)$$

که T اندازه نمونه و $\sigma_m(e)$ انحراف معیار نمونه است. آماره آزمون (BDS)، بیان می‌کند که $W(T, e)$ از یک توزیع مقید نرمال استاندارد پیروی می‌کند. به منظور آزمون رفتار غیرخطی، رد این فرضیه احتمال وجود یک رابطه غیرخطی را نشان می‌دهد.

آزمون علیت غیرخطی گرنجر

توان محدود یافتن رفتار غیرخطی، مشکلی است که با روش‌های آزمون علیت خطی همراه است، به عبارت دیگر، آزمون‌های علیت خطی، مانند آزمون گرنجر، نمی‌توانند توان پیش‌بینی غیرخطی را پوشش دهند. همیسترا^۲ و جونز^۳ بر اساس کارهای بایک و براک^۴ یک روش ناپارامتریک آماری بر پایه انتگرال همبستگی برای یافتن رابطه‌های علیت غیرخطی بین سری‌های زمانی ارائه کردند. با در نظر گرفتن دو سری زمانی اکیداً مانا و به صورت ضعیف وابسته X_t و Y_t خواهیم داشت:

-
1. Euclian
 2. Hiemstra and Jones
 3. baek and brock

$$\begin{aligned}
 X_t^m &= (X_t, X_{t+1}, \dots, X_{t+m-1}), m = 1, 2, \dots, t \\
 &= 1, 2, \dots \\
 X_{t-L_x}^{L_x} &= (X_{t-L_x}, X_{t-L_x+1}, \dots, X_{t-1}), L_x \\
 &= 1, 2, \dots, t = L_x, +1, L_x + 2, \dots \\
 Y_{t-L_y}^{L_y} &= (Y_{t-L_y}, Y_{t-L_y+1}, \dots, Y_{t-1}), L_y = 1, 2, \dots, t = \\
 &L_y + 1, L_y + 2, \dots
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

که X_t^m نشان‌دهنده بردار هادی m مؤلفه‌ای، $X_{t-L_x}^{L_x}$ نشان‌دهنده بردار وقفه‌ای L_x مؤلفه‌ای و $Y_{t-L_y}^{L_y}$ نشان‌دهنده بردار وقفه‌ای L_y مؤلفه‌ای می‌باشد. با اندازه داده شده 1 و $L_x, L_y \geq 1, m = 1, 2, \dots, t$ دلیل علی گرنجری X نیست اگر:

$$\begin{aligned}
 &Pr \left(\|X_t^m - X_s^m\| \right. \\
 &\quad < e \|X_{t-L_x}^{L_x} - X_{s-L_x}^{L_x}\| \\
 &\quad < e \|Y_{t-L_y}^{L_y} - Y_{s-L_y}^{L_y}\| \\
 &\quad \left. < e \right) \\
 &= Pr \left(\|X_t^m - X_s^m\| < e \|X_{t-L_x}^{L_x} - \right. \\
 &\quad \left. X_{s-L_x}^{L_x}\| < e \right)
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

که $Pr(\bullet)$ نشان‌دهنده احتمال و $\|\bullet\|$ نرم حداکثری می‌باشد، که برای یک بردار d بعدی $x = \{x_1 \dots x_d\}^T$ با عبارت $\|x\| = \max_{i=1}^d |x_i|$ داده می‌شود. سمت چپ معادله (۶) یک احتمال شرطی است. اگر دو بردار هادی دلخواه X_t^m و X_s^m (به طول m) در فاصله‌ای به اندازه e از یکدیگر قرار داشته باشند، بردارهای وقفه‌ای متناظرشان $X_{t-L_x}^{L_x}$ و $X_{s-L_x}^{L_x}$ به طول L_x و بردارهای وقفه‌ای $Y_{t-L_y}^{L_y}$ و $Y_{s-L_y}^{L_y}$ به طول L_y در فاصله‌ای به اندازه حداکثری e از همدیگر قرار دارند. عبارت سمت راست معادله

(۱۰) نیز احتمالی شرطی است، اگر دو بردارهای X_t^m و X_s^m (به طول m) در یک فاصله با اندازه e از همدیگر قرار داشته باشند، بردارهای وقفه‌ای متناظرشان، $X_{t-L_x}^{L_x}$ و $X_{s-L_x}^{L_x}$ به طول L_x در یک فاصله با اندازه حداکثری e از همدیگر قرار می‌گیرند. شرط اساسی علیت غیرخطی گرنجر در معادله (۱۰) را می‌توان با استفاده از نسبت‌های متناظرشان از احتمالات مشترک به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$\frac{C_1(m + L_x, L_y, e)}{C_2(L_x, L_y, e)} = \frac{C_3(m + L_x, e)}{C_4(L_x, e)} \quad (11)$$

که در اینجا احتمالات مشترک به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$C_1(m + L_x, L_y, e) = Pr(\|X_{t-L_x}^{m+L_x} - X_{s-L_x}^{m+L_x}\| < e, \|Y_{t-L_y}^{L_y} - Y_{s-L_y}^{L_y}\| < e) \quad (12)$$

$$C_2(L_x, L_y, e) = Pr(\|X_{t-L_x}^{L_x} - X_{s-L_x}^{L_x}\| < e, \|Y_{t-L_y}^{L_y} - Y_{s-L_y}^{L_y}\| < e) \quad (13)$$

$$C_3(m + L_x, e) = Pr(\|X_{t-L_x}^{m+L_x} - X_{s-L_x}^{m+L_x}\| < e) \quad (14)$$

$$C_4(L_x, e) = Pr(\|X_{t-L_x}^{L_x} - X_{s-L_x}^{L_x}\| < e) \quad (15)$$

با جای‌گذاری معادله (۱۲) - (۱۵) به وسیله برآوردگر انتگرال همبستگی، احتمالات مشترک را می‌توان بدین صورت بیان کرد:

$$C_1(m + L_x, L_y, e, n) = \frac{2}{n(n-1)} \sum \sum I(X_{t-L_x}^{m+L_x}, X_{s-L_x}^{m+L_x}, e) \cdot I(Y_{t-L_y}^{L_y}, Y_{s-L_y}^{L_y}, e) \quad (16)$$

$$C_2(L_x, L_y, e, n) = \frac{2}{n(n-1)} \sum \sum I(X_{t-L_x}^{L_x}, X_{s-L_x}^{L_x}, e) \cdot I(Y_{t-L_y}^{L_y}, Y_{s-L_y}^{L_y}, e) \quad (17)$$

$$C_3(m + L_x, e, n) = \frac{2}{n(n-1)} \sum \sum I(X_{t-L_x}^{m+L_x}, X_{s-L_x}^{m+L_x}, e) \quad (18)$$

$$C_4(L_x, e, n) = \frac{2}{n(n-1)} \sum \sum I(X_{t-L_x}^{L_x}, X_{s-L_x}^{L_x}, e) \quad (19)$$

$$t, s = \max(L_x, L_y) + 1, \dots, T - m + 1; n = T - \max(L_x, L_y) - m + 1$$

$I(X, Y, e)$ یک کرنل را نشان می‌دهد، وقتی که دو بردار X و Y در بین فاصله نرم حداکثری e از هم قرار داشته باشند برابر ۱ است و در غیر این صورت برابر ۰ می‌باشد. با اندازه‌های داده شده $m=1$ ، $e > 0$ و $L_x, L_y \geq 1$ و بر اساس این فروض که X_t و Y_t اکیداً مانا، به صورت ضعیف وابسته و ارگودیک می‌باشند، اگر Y_t علیت گرنجری X_t نباشد، آنگاه:

$$\sqrt{n} \left[\frac{C_1(m + L_x, L_y, e)}{C_2(L_x, L_y, e)} - \frac{C_3(m + L_x, e)}{C_4(L_x, e)} \right] \sim \quad (20)$$

$$N(0, \sigma^2(m, L_x, L_y, e))$$

دو آماره (۱۱) و (۲۰) بروی پسماند مدل VAR به کار برده می‌شوند. مدل‌های VAR هرگونه توان پیش‌گویی خطی را از بین می‌برند، بنابراین قدرت پیش‌بینی باقیمانده هر یک از سری‌ها برای دیگری، شاخصی از قدرت پیش‌بینی غیرخطی می‌باشد.

۳. یافته‌های تحقیق

۳-۱. آمار توصیفی

در این بخش به منظور ارائه نمایی کلی از متغیرهای تحقیق، در جدول (۱) آمار توصیفی مربوط به متغیرهای تحقیق ارائه شده است. آمار توصیفی ارائه شده بیانگر اطلاعاتی در مورد پارامتر مرکزی (میانگین) و پارامترهای پراکندگی (انحراف استاندارد، حداکثر و حداقل) متغیرهای تحقیق است. لازم به ذکر است که در این تحقیق از آمار بدهی ارزی، کل سپرده‌های بخش خصوصی و کل تسهیلات به بخش خصوصی در چهار بخش بانک‌های تخصصی، تجاری، خصوصی و مؤسسات اعتباری استفاده شده است. جدول (۱) نمایی کلی از وضعیت این شاخص‌ها ارائه می‌نماید.

جدول (۱): توصیف آماری متغیرهای پژوهش

متغیرهای پژوهش	نوع مالکیت بانک	میانگین	میانه	مادرینم	مینیمم	انحراف معیار	پرتوگی	کسب‌وکاری
بدهی ارزی	خصوصی	۱,۳۵۶,۸۲۹	۱,۱۸۹,۰۰۰	۳,۲۳۹,۵۷۷	۷۵۰,۶۸	۶۵۲,۲۵۱	۱,۴۰۳	۴,۴۴۰
	مؤسسات اعتباری	۷۴۸,۰۵۶	۵۵۹,۳۶۲	۱,۵۲۳,۷۵۹	۳۶۱,۴۶۱	۳۵۸,۶۶۷	۰,۴۹۵	۱,۸۹۹
	تخصصی	۸۴۵,۰۲۷	۶۵۰,۵۰۸	۱,۹۱۳,۶۰	۳۶۱,۰۸	۴۶۰,۸۶۲	۰,۷۹۵	۲,۴۸۲
	تجاری	۴۳۲,۳۹۸	۴۲۹,۵۴۴	۱,۱۸۷,۰۷۰	۱۹۱,۲۸۲	۲۲۸,۲۷۶	۱,۷۰۵	۶,۰۹۰

پیش‌بینی ناسامانی بانکی و سرایت بحران در شبکه بانکی / احمد بیدی و دیگران مطالعات امنیت اقتصادی ۷۷

مشترک‌های پژوهش	نوع مالکیت بانک	میانگین	میانله	مکزیم	مینیم	انحراف معیار	چراگی	کشیدگی
سپرده کل	خصوصی	۵,۲۵۸,۲۰۳	۴۶۶۶۶۰۵	۱۰۰,۵۶,۴۶	۳,۱۲۶,۱۰	۱,۹۴۱,۷۹۹	۱,۰۵۷۱	۳,۰۷۴۶۹
	موسسات اعتباری	۶,۹۹۹,۹۸۷	۶,۴۱۵,۸۹۶	۱۲,۷۵۷,۲۳	۴,۰۳۳,۸۴	۲,۱۷۴,۴۳۰	۰,۶۳۷۷	۲,۴۵۲۴
	تخصصی	۱,۷۴۷,۱۸۰	۱,۷۱۱,۲۵۲	۲,۹۸۱,۳۰	۱,۰۰۷,۳۷	۵۴۴,۶۵۶	۰,۵۴۶۳	۲,۳۸۶۹
	تجاری	۳۴۲۶,۹۶۴	۳۲۳۶,۴۷۹	۵۸۷۳,۸۹۸	۱۷۳۶,۷۲۷	۱۱۹۰,۲۸۸	۰,۴۱۹۴	۲,۱۲۲۲۵۳
تسهیلات کل	خصوصی	۳۰۲۹,۵۶۳	۲۵۹۸,۱۷۱	۶۰۲۳,۷۸۹	۱۹۰۷,۰۹۳	۱۰۳۳,۰۵۸	۱,۳۰۹۶	۳,۸۷۸۵۱۱
	تخصصی	۲۵۲۱,۷۴۹	۲۴۷۲,۱۳۱	۳۶۲۸,۹۴۹	۱۷۹۶,۷۳۵	۵۲۲,۴۳۹۹	۰,۴۶۷۸	۲,۱۶۳۱۴۶
	تجاری	۱۸۹۰,۹۸۶	۱۷۷۳,۷۹۲	۳۳۱۳,۴۵	۱۰۷۲,۲۵۱	۶۲۴,۱۲۲۳	۰,۵۹۲۶	۲,۳۱۷۶۷۹
	موسسات تجاری	۴۲۰۲,۷۶۱	۴۱۶۶,۷۹۱	۷۳۱۷,۶۶۹	۲۱۶۲,۳۱۹	۱۲۸۸,۲۱۹	۰,۵۵۵۷	۲,۷۷۲۸۱

منبع: یافته‌های تحقیق

۲-۳. محاسبه شاخص بحران بانکی در چهار بخش اصلی شبکه بانکی کشور

رفتار ریسک‌پذیری بانک‌ها و نتیجه آن، که همانا شکنندگی شبکه بانکی خواهد بود را می‌توان با استفاده از شاخص شکنندگی نظام بانکی (BSFI) اندازه‌گیری کرد. توالی نوسانات در هر یک از اجزاء اصلی، تعیین‌کننده میزان رفتار ریسک‌پذیری بانک‌ها و متعاقب آن شکنندگی بخش بانکی خواهد بود. استدلال نظری این موضوع بر مبنای این واقعیت است که بحران بخش بانکی معمولاً با کاهش قابل توجهی در میانگین متغیرهای سپرده‌های بانکی (برداشت‌های گسترده بانکی)، مطالبات بانک‌ها از بخش خصوصی (افزایش وام‌های معوق) و بدهی‌های خارجی بانک‌ها (به‌خصوص در مواجهه با کاهش

ارزش واقعی یا بالقوه در پول داخلی) ایجاد می‌شود. در این تحقیق حدود آستانه‌ای سطوح ریسک‌پذیری و دوره‌های شکنندگی شبکه بانکی به تبعیت از سینگ^۱ (۲۰۱۱) به شرح زیر مشخص می‌شوند:

ریسک‌پذیری عادی: تا زمانی که بانک‌ها از ریسک‌پذیری بیش از حد خودداری می‌کنند، شاخص شکنندگی نظام بانکی (BSFI) در اطراف میانگین خود (که برابر صفر است) حرکت خواهد کرد. به عبارت دیگر $BSFI \equiv 0$ متضمن ثبات بانکی بلندمدت است.

ریسک‌پذیری متوسط: در این حالت شاخص شکنندگی نظام بانکی (BSFI) به بالاتر از صفر افزایش می‌یابد اما از (σ) که انحراف معیار در طول دوره مورد بررسی است، کمتر می‌باشد یعنی $BSFI < \sigma$. تا زمانی که شاخص شکنندگی نظام بانکی (BSFI) در این محدوده باقی بماند، احتمال بروز هر نوعی از مشکلات شبکه بانکی در آینده بسیار ضعیف و یا غیرممکن می‌باشد. هرچند در این مرحله نیازی به نظارت فوری نیست، اما توصیه می‌شود که مقامات از نزدیک مراقب جهت و سرعت شاخص شکنندگی نظام بانکی (BSFI) باشند.

ریسک‌پذیری بالا: در این حالت شاخص شکنندگی نظام بانکی (BSFI) سرعت افزایش یافته و به بالاتر از (σ) می‌رسد. می‌توان گفت که در این حالت، شبکه بانکی در حال تجربه یک حباب است. در این مرحله، احتمال افزایش مشکلات بانکی در آینده زیاد است، فلذا شایسته است که از این مرحله، به‌عنوان فاز هشداردهنده مشکلات شبکه بانکی تعبیر شود. در چنین وضعیتی، به‌منظور جلوگیری از هرگونه بحران قریب‌الوقوع، نظارت مالی بر شبکه بانکی توصیه می‌شود. ممکن است بعد از این مرحله، شاخص شکنندگی نظام بانکی (BSFI) به سرعت شروع به کاهش کند.

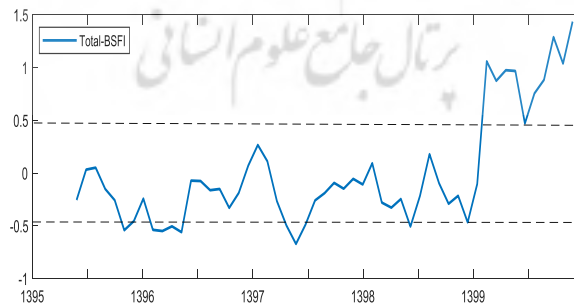
نبود شکنندگی: این حالت همانند مرحله ریسک‌پذیری عادی شرح داده شده در مرحله (۱) می‌باشد که در آن، شاخص شاخص شکنندگی نظام بانکی (BSFI) در اطراف میانگین صفرش باقی می‌ماند.

شکندگی متوسط: یک شبکه بانکی شکندگی متوسط را تجربه می‌کند، هرگاه $BSFI < \sigma$ - و کوچک‌تر از صفر است در این حالت با افزایش احتمال بحران بخش بانکی، نظارت بر جهت و سرعت شاخص شکندگی نظام بانکی (BSFI) اهمیت زیادی خواهد داشت.

شکندگی بالا: در صورتی که $BSFI \leq -\sigma$ - گردد، شبکه بانکی در وضعیت شکننده بالا خواهد بود. در این حالت ممکن است. شبکه بانکی با چالش‌های نقدینگی، اعتباری و نرخ ارزی مواجه شود. به دنبال عکس‌العمل‌های سیاستی و ریسک‌گریزی عمومی توسط بانک‌ها، شبکه بانکی ممکن است به مسیر بهبودی باز گردد. تنها زمانی که شاخص شکندگی نظام بانکی (BSFI) به میانگین صفرش برسد، می‌توان گفت که شبکه بانکی به‌طور کامل بهبود یافته است.

بر اساس روش تحقیق ارائه‌شده شاخص شکندگی نظام بانکی (BSFI) در چهار بخش بانک‌های تجاری، تخصصی، خصوصی و مؤسسات اعتباری غیربانکی بررسی و محاسبه شد. در ادامه ابتدا وضعیت این شاخص در کل شبکه بانکی در شکل (۱) ارائه شده و بر اساس نمودار شکل (۱)، شبکه بانکی کشور در اکثر سال‌های مورد بررسی در وضعیت شکندگی متوسط قرار داشته است. باین‌حال در چند دوره از جمله نیمه دوم ۱۳۹۵ تا نیمه اول ۱۳۹۶ و همچنین ماه‌های انتهایی سال ۱۳۹۷ در حالت شکندگی بالایی قرار داشته است. در سال‌های انتهایی دوره مورد بررسی (به دلیل افزایش نرخ برابری ارز)، شبکه بانکی کشور در حال تجربه یک حباب (نشان‌دهنده وارد شدن به فاز هشداردهنده مشکلات شبکه بانکی در آینده‌ای نزدیک) است.

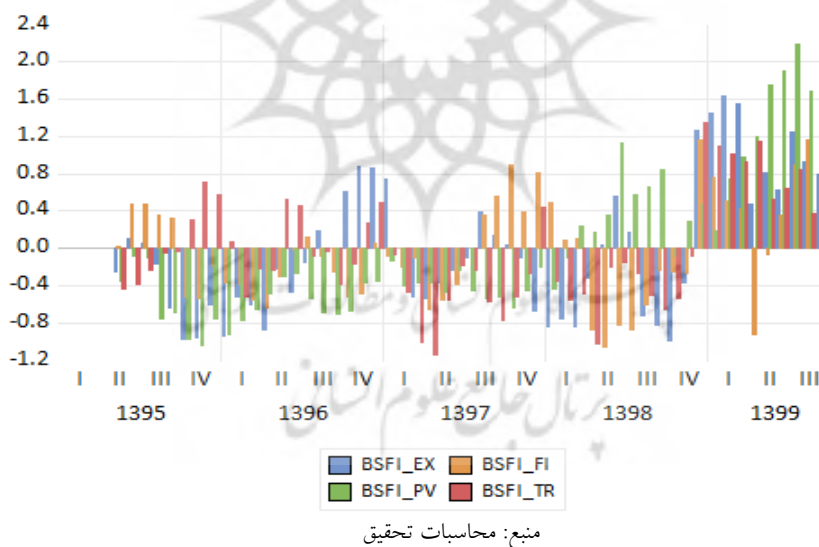
شکل (۱): شاخص بحران بانکی در کل شبکه بانکی کشور



منبع: محاسبات تحقیق

در ادامه شاخص شکنندگی نظام بانکی (BSFI) در زیربخش‌های شبکه بانکی کشور بررسی و محاسبه شده است. در شکل (۲) نمودار روند شاخص شکنندگی نظام بانکی در چهار بخش ترسیم گردیده و در اکثر مقاطع حرکت شاخص در زیربخش‌های شبکه بانکی با وجود تفاوت‌هایی در برخی مقاطع، همگرایی و انسجام را نشان می‌دهد، به نحوی که در انتهای دوره، تجربه حباب در تمامی زیربخش‌های شبکه بانکی مشخص می‌باشد. همچنین شکنندگی بالا در بانک‌های خصوصی و تجاری در مقاطع ابتدایی و میانی دوره مورد بررسی نیز قابل مشاهده است. از نکته قابل مشاهده در شکل مزبور می‌توان به نوسانی بودن رفتار بانک‌های تجاری و تخصصی و همچنین مؤسسات اعتباری اشاره کرد، با این حال بانک‌های خصوصی در اکثر مقاطع در حالت شکنندگی بالایی قرار داشته‌اند.

شکل (۲): شاخص BSFI در زیربخش‌های شبکه بانکی



۳-۳. آزمون ریشه واحد

در ادامه روش تحقیق اشاره شده در این بخش تلاش می‌شود سرایت شاخص شکنندگی شبکه بانکی بر اساس شاخص شکنندگی نظام بانکی (BSFI) در چهار

بخش شبکه بانکی مورد بررسی قرار گیرد و بر اساس روند متعارف در برآورد مدل‌های سری زمانی و به منظور اجتناب از رگرسیون‌های کاذب ابتدا باید مانایی متغیرهای پژوهش بر اساس آزمون‌های متعارف ریشه واحد مورد آزمون قرار گیرد. نتایج آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته و همچنین آزمون فیلیپس - پرون در جداول شماره (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته و فیلیپس - پرون

نتیجه	مقدار بحرانی در سطح			آماره آزمون P-P	آماره آزمون ADF	متغیر
	% ۱۰	% ۵	% ۱			
پایا	-۱.۶۱۲۸	-۱.۹۴۷۲۵	-۲.۶۱۰۱۹	-۲.۱۰۶۹۹	-۲.۲۸۵۷۳	BSFI_TR
پایا	-۱.۶۱۱۹۳	-۱.۹۴۸۸۹	-۲.۶۲۱۱۹	-۲.۲۱۸۵۶۰	-۲.۳۹۳۹۴	BSFI_EX
پایا	-۱.۶۱۲۷۳	-۱.۹۴۷۳۸	-۲.۶۱۱۰۹	-۲.۳۳۵۴۳	-۱.۹۹۹۷۳	BSFI_FI
پایا	-۳.۱۸۱۸۳	-۳.۵۰۴۳۳	-۴.۱۵۶۷۳	-۴.۰۶۷۲۴	-۴.۰۵۶۳۷	BSFI_PV

منبع: محاسبات تحقیق

در جدول (۲) باتوجه به این‌که قدرمطلق آماره‌های آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته و فیلیپس - پرون برای همه متغیرها از قدرمطلق مقادیر بحرانی در سطح ۵ درصد بیشتر است، لذا فرض H_0 مبنی بر نامانایی متغیرها رد می‌شود؛ به عبارتی دیگر، تمامی متغیرها مورد بررسی در سطح پایا هستند. در ادامه به بررسی ارتباط و سرایت شاخص سلامت مالی در زیربخش‌های شبکه بانکی در قالب آزمون‌های خطی و غیرخطی پرداخته می‌شود.

۳-۴. علیت خطی گرنجر

پس از اطمینان از مانایی متغیرهای شاخص شکنندگی نظام بانکی (BSFI) در زیربخش‌های شبکه بانکی کشور، و انتخاب وقفه دوم به عنوان وقفه بهینه بر اساس معیارهای آکائیک و شوارتز بیزین، مدل (VAR) برآورد گردید و بر اساس این مدل آزمون علیت خطی گرنجر انجام شد. جدول (۳) نتایج این آزمون را نشان می‌دهد.

جدول (۳): نتایج آزمون علیت خطی گرنجر

P-value	آماره کای دو	Null hypothesis
۰.۸۳۴۲	۰.۳۶۲۶۰۸	BSFI_RT \neq BSFI_EX
۰.۰۲۳۸	***۷.۴۷۲۹۳۶	BSFI_PV \neq BSFI_EX
۰.۹۱۲۷	۰.۱۸۲۶۱۱	BSFI_FI \neq BSFI_EX
۰.۰۶۹۸	***۵.۳۲۵۱۲۸	BSFI_EX \neq BSFI_TR
۰.۰۷۷۳	***۵.۱۲۰۱۱۳	BSFI_PV \neq BSFI_TR
۰.۲۸۵۷	۲.۵۰۵۹۳۳	BSFI_FI \neq BSFI_TR
۰.۱۴۲۳	۳.۸۹۹۴۸۶	BSFI_EX \neq BSFI_PV
۰.۸۶۰۷	۰.۲۹۹۹۹۷	BSFI_TR \neq BSFI_PV
۰.۰۰۱۶	***۱۲.۹۱۶۵۴	BSFI_FI \neq BSFI_PV
۰.۷۱۱۵	۰.۶۸۰۷۹۵	BSFI_EX \neq BSFI_FI
۰.۶۴۱۸	۰.۸۸۷۰۵۸	BSFI_TR \neq BSFI_FI
۰.۰۲۸۶	***۷.۱۱۱۶۳۹	BSFI_PV \neq BSFI_FI

۱. *، ** و *** به ترتیب نشان دهنده معنی دار بودن آماره آزمون در سطوح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد می باشد.

۲. فرضیه صفر به صورت $X_2 \neq X_1$ به این معنی است که متغیر X_1 علیت X_2 نمی باشد

نتایج آزمون علیت خطی گرنجر که در جدول (۳) ارائه شده است را می توان به صورت زیر خلاصه نمود:

- ۱- بنابراین رابطه علیت دوطرفه بین مؤسسات اعتباری و بانک های خصوصی وجود دارد.
- ۲- یک رابطه علی یک طرفه از بانک های خصوصی به بانک های تخصصی و تجاری وجود دارد.
- ۳- یک رابطه علی یک طرفه از بانک های تخصصی به بانک های تجاری وجود دارد.

۳-۵. آزمون BDS

اگر فرض (i.i.d) رد شود رفتار غیرخطی ممکن است بین سری ها وجود داشته باشد. بنابراین با احتمال وجود رفتار غیرخطی آزمون علیت غیرخطی گرنجر به جای شکل مرسوم خطی آن مناسب تر به نظر می رسد. به منظور اجرای آزمون علیت غیرخطی، ابتدا

باید آزمون (BDS) را بروی پسماندهای مدل (VAR)، برای بررسی فرض مستقل بودن و مشخص بودن (i.i.d)^۱ متغیرها انجام شود.

جدول (۴) نتایج آزمون (BDS)، که بر روی پسماندهای سری‌های (VAR) انجام شده است را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به دست آمده، آماره Z در این آزمون در درجه وقفه ۲ به ترتیب مقادیر ۱۲,۳۱، ۱۱,۰۶، ۱۰,۳۷، ۸,۰۶ را اختیار کرده و بنابراین در این درجه وقفه فرض (i.i.d) بودن متغیرها رد می‌شود که بیانگر احتمال وجود رابطه غیرخطی بین سری‌های پسماندها می‌باشد. بنابراین با توجه به احتمال وجود رفتار غیرخطی روش مناسب بررسی این رابطه آزمون علیت غیرخطی می‌باشد که توسط بایک و براک (۱۹۹۲)^۲ ارائه گردیده است.

جدول (۴): نتایج آزمون BDS

متغیر	Dimension	BDS Statistic	Std. Error	z-Statistic	Prob.
BSFI_EX	۲	۰.۰۹۹۱۸۷	۰.۰۰۸۰۵۶	۱۲.۳۱۱۹	۰.۰۰
BSFI_FI	۲	۰.۰۵۲۲۷۳	۰.۰۰۸۵۵۵	۶.۱۱۰۳۶۵	۰.۰۰
BSFI_PV	۲	۰.۱۲۱۵۶۷	۰.۰۱۱۷۲	۱۰.۳۷۲۴۷	۰.۰۰
BSFI_TR	۲	۰.۰۵۸۸۸۳	۰.۰۰۸۵۹۳	۶.۸۵۲۲۵۶	۰.۰۰

این نتایج بر اساس پسماندهای یک مدل VAR می‌باشند.

منبع: محاسبات تحقیق

۳-۶. آزمون علیت غیرخطی گرنجر

بر اساس احتمال وجود رابطه غیرخطی بین شاخص‌های شکنندگی نظام بانکی (BSFI) در زیربخش‌های شبکه بانکی کشور که به وسیله آزمون (BDS) تأیید شد، آزمون علیت غیرخطی گرنجر بر روی پسماندهای مدل برآورد شده به منظور بررسی رابطه دقیق بین این متغیرها انجام شد. در اینجا به پیروی از روش بایک و براک (۱۹۹۲) بردار هادی (m) را برابر با یک، درجات وقفه $L_x=L_y$ برابر ۲ و $e=0.5$ را در نظر گرفته و دو آماره CS و TS که به ترتیب نشان‌دهنده تفاوت بین دو احتمال شرطی در رابطه (۱۱) و آماره آزمون استاندارد شده در رابطه (۲۰) می‌باشند را به دست آوردیم.

1. Independent and Identical
2. Baek and Brock

جدول (۵): نتایج آزمون علیت غیرخطی گرنجر

TS	***۰.۰۷۲۸۰***	Null hypothesis
۵.۱۹۹۱	۰.۰۰۷۷۸	BSFI_TR≠BSFI_EX
۰.۵۵۵۷	۰.۰۳۲۴۵**	BSFI_PV≠BSFI_EX
۲.۳۱۷۴	۰.۰۰۷۷۲	BSFI_FI≠BSFI_EX
۰.۵۵۱۱	-۰.۰۰۰۵۰	BSFI_EX≠BSFI_TR
-۰.۰۳۵۸	-۰.۰۰۶۳۶	BSFI_PV≠BSFI_TR
-۰.۴۵۴۲	-۰.۰۰۶۰۵	BSFI_FI≠BSFI_TR
-۰.۴۳۲۴	۰.۰۵۷۹۱***	BSFI_EX≠BSFI_PV
۴.۱۳۵۸	۰.۰۱۰۲۳	BSFI_TR≠BSFI_PV
۰.۷۳۰۴	۰.۰۳۰۱۸**	BSFI_FI≠BSFI_PV
۲.۱۵۵۴	۰.۰۶۳۱۱***	BSFI_EX≠BSFI_FI
۴.۵۰۷۰	-۰.۰۰۰۸۳	BSFI_TR≠BSFI_FI
-۰.۰۵۹۴	۰.۰۷۲۸۰***	BSFI_PV≠BSFI_FI

۱. *، ** و *** به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار بودن آماره آزمون در سطوح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد می‌باشد.

۲. فرضیه صفر به صورت $X_2 \neq X_1$ به این معنی است که متغیر X_1 علیت X_2 نمی‌باشد.

نتایج آزمون غیرخطی گرنجر که در جدول (۵) ارائه شده است را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

۱- بانک‌های تجاری و مؤسسات اعتباری یک رابطه علیت معنادار به سمت بانک‌های تخصصی دارند.

۲- بانک‌های تجاری رابطه معنادار علیت به سمت بانک‌های خصوصی دارد.

۳- بانک‌های تجاری و خصوصی رابطه علیت به سمت مؤسسات اعتباری دارند.

نتایج این بخش نشان‌دهنده سرایت شکنندگی مالی از بانک‌های تجاری به دیگر بخش‌های شبکه بانکی می‌باشد. به عبارتی دیگر، بانک‌های تجاری که در زیربخش بانک‌های دولتی قرار دارند رابطه علیت یک‌طرفه‌ای با دیگر بخش‌های شبکه بانکی داشته‌اند و با توجه به دولتی بودن این بانک‌ها می‌توان نتیجه گرفت که سیاست‌های مدیریتی این نوع بانک‌ها نه تنها ایجادکننده شکنندگی مالی در این نوع از بانک‌ها بوده است بلکه از این طریق، این شکنندگی را به دیگر بخش‌های شبکه بانکی انتقال داده‌اند.

در ادامه بانک‌های خصوصی و مؤسسات اعتباری غیربانکی در سازوکار ارتباط شبکه‌ای انتقال‌دهنده وضعیت شکننده مالی به دیگر بخش‌های شبکه بانکی بوده‌اند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

این تحقیق در دو مرحله اصلی انجام گردید. در ابتدا با استفاده از شاخص شکنندگی شبکه بانکی (BSFI) به‌عنوان یک شبکه هشدار سریع و پیش‌بینی‌کننده نابسامانی و مشکلات بانکی، وضعیت سلامت مالی در زیربخش‌های شبکه بانکی مورد بررسی قرار گرفت. شاخص شکنندگی شبکه بانکی (BSFI) که برای اولین بار توسط کیرییتیچی اوغلو (۲۰۰۳) ارائه گردید از سه جزء اصلی ریسک نقدینگی، ریسک اعتباری و ریسک نرخ ارز تشکیل شده است. در ساختن شاخص مزبور به تبعیت از مطالعات تجربی صورت گرفته در این زمینه از رشد کل سپرده‌های واقعی سیستم بانکی به‌عنوان پروکسی ریسک نقدینگی استفاده می‌شود، چراکه با رشد سپرده‌های بانکی احتمال برداشت‌های ناگهانی گسترده توسط سپرده‌گذاران (هجوم بانکی) نیز به‌دلایلی همچون انتشار اخبار بد افزایش می‌یابد. رشد کل تسهیلات اعطایی واقعی به بخش خصوصی نیز به‌عنوان تقریبی برای ریسک اعتباری مورد استفاده قرار می‌گیرد، زیرا با رونق اعطای اعتبارات به بخش خصوصی احتمال افزایش مطالبات معوق (ریسک اعتباری) افزایش می‌یابد. از رشد بدهی‌های خارجی سیستم بانکی نیز به‌عنوان پروکسی ریسک نرخ ارز استفاده می‌شود. نتایج محاسبات این شاخص در زیربخش‌های شبکه بانکی کشور حاکی از دوره‌های شکنندگی بالای شبکه بانکی است از جمله ماه‌های منتهی به سال ۱۳۹۶ شکنندگی شبکه بانکی در سطح بالایی قرار دارد که می‌تواند حاکی از اثرات ادوار انتخاباتی باشد. همچنین در انتهای دوره مورد بررسی، ریسک‌پذیری بالا در شبکه بانکی مشاهده می‌شود که ناشی از ایجاد حباب و نشان‌دهنده یک هشدار قوی برای مشکلات آتی شبکه بانکی کشور می‌باشد. در اکثر دوره مورد بررسی نیز شکنندگی قابل توجهی بر شبکه بانکی حاکم بوده است.

در مرحله دوم، رابطه علی زیربخش‌های شبکه بانکی مورد بررسی قرار گرفته است. در این بخش از آزمون‌های علیت خطی و غیرخطی گرنجر استفاده شده است. نتایج آزمون علیت خطی گرنجر نشان‌دهنده رابطه علیت دوطرفه بین مؤسسات اعتباری و

بانک‌های خصوصی، یک رابطه علی یک‌طرفه از بانک‌های خصوصی به بانک‌های تخصصی و تجاری و همچنین یک رابطه علی یک‌طرفه از بانک‌های تخصصی به بانک‌های تجاری می‌باشد، با این حال نتایج آزمون علیت غیرخطی نشان‌دهنده سرایت شکنندگی مالی از بانک‌های تجاری به دیگر بخش‌های شبکه بانکی است. به عبارتی دیگر، بانک‌های تجاری که در زیربخش بانک‌های دولتی قرار دارند، رابطه علیت یک‌طرفه‌ای با دیگر بخش‌های شبکه بانکی داشته‌اند و با توجه به دولتی بودن این بانک‌ها می‌توان نتیجه گرفت که سیاست‌های مدیریتی این نوع بانک‌ها، نه تنها ایجادکننده شکنندگی مالی در این نوع از بانک‌ها بوده است، بلکه از این طریق این شکنندگی را به دیگر بخش‌های شبکه بانکی انتقال داده‌اند. در ادامه، بانک‌های خصوصی و مؤسسات اعتباری غیربانکی در مکانیسم ارتباط شبکه‌ای انتقال‌دهنده وضعیت شکننده مالی به دیگر بخش‌های شبکه بانکی بوده‌اند.

کتابنامه

- احمدیان، اعظم و گرجی، مهسا (۱۳۹۶)، «تبیین مدل ورشکستگی جهت شناسایی بانک‌های سالم و در معرض خطر». مدیریت دارایی و تأمین مالی، ۵(۳)، ۱۸-۱.
- آذری قره‌لو، آ.؛ رستگار، م. و عزیززاده، ف (۱۳۹۵)، مقایسه رویکردهای اندازه‌گیری ریسک سیستمی در شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه خوارزمی، دانشکده علوم مالی، تهران.
- زارعی، ژاله و کمیجانی، اکبر (۱۳۹۴)، «شناسایی و پیش‌بینی بحران‌های بانکی در ایران»، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، ۹(۲۹)، ۲۳-۱.
- زارعی، ژاله و کمیجانی، اکبر (۱۳۹۱)، «ارزیابی ثبات مالی در ایران با تأکید بر ثبات بانکی (رویکرد آزمون هشدارهای اولیه)»، فصلنامه اقتصاد کاربردی، ۱۰(۳)، ۱۲۷-۱۵۲.
- شجری، پرستو و محبی‌خواه، بیتا (۱۳۸۹)، «پیش‌بینی بحران‌های بانکی و تراز پرداخت‌ها با استفاده از روش علامت‌دهی KLR (مطالعه موردی: ایران)»، فصلنامه پژوهش‌های پولی - بانکی، ۴(۲)، ۱۵۲-۱۱۵.
- مشایخی، بیتا و گنجی، حمیدرضا (۱۳۹۳)، «تأثیر کیفیت سود بر پیش‌بینی ورشکستگی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی»، پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، ۶(۲۲)، ۱۴۷-۱۷۳.

مشیری، سعید و نادعلی، محمد (۱۳۹۲)، «شناسایی عوامل مؤثر در بروز بحران بانکی در اقتصاد ایران»، *پژوهشنامه اقتصادی*، ۱۳(۴۸)، ۱-۲۷.

مشیری، سعید و نادعلی، محمد (۱۳۸۹). «شناسایی بحران‌های بانکی در اقتصاد ایران»، *مجله نامه مفید*، ۶(۱۶)، ۵۹-۸۸.

Abiola A, B., Felicia O, O. and Folasade B. A. (2015), Predicting bank failure in Nigeria using survival analysis approach. *Journal of South African Business Research*, 2:17. Article ID 965940.

Alessi, L. and C. Detken (2011), Quasi real time early warning indicators for costly asset priceboom/bust cycles: A role for global liquidity. *European Journal of Political Economy* 27,520{533}.

Asif, K. M., Akhtar, W., Ullah, A. I., Z. & Risat, I. (2013), Islamic banking: An appraisal of insolvency hazard. *International Journal of Academic Research in Accounting, finance and management sciences*, 3(4): 1-10.

Baek.E. and W. Brock. (1992), A general test for nonlinear Granger causality: Bivariate model, Working paper, Iowa State University and University of Wisconsin, *sttistica Sinica* 2, 137- 156

Baek.E. and W. Brock. (1992), A general test for nonlinear Granger causality: Bivariate model, Working paper, Iowa State University and University of Wisconsin, *sttistica Sinica* 2, 137- 156

Beltratti, A. and R. Stulz (2012), The credit crisis around the globe: Why did some banks perform better? *Journal of Financial Economics* 105, 1{17}.

Betz, F., Opricã, S., Peltonen, T.A. and Sarlin, P. (2014), "Predicting distress in European banks", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 45, pp. 225-241.

Borio, C., Furfine, C., & Lowe, P. (2001), Procyclicality of the financial system and financial stability: Issues and policy options. *BIS papers*, 1: 1-57.

Caprio, G., & Klingebiel, D. (1996), Bank insolvencies: cross-country experience. World Bank policy research working paper, (1620).

Caprio, G., & M Soledad Martinez-Peria.(2000), Avoiding disaster: Policies to Reduce the Risk of Banking Crises, Discussion Paper, Cairo, Egypt: Egyptian Center for Economic Studies.

Constantin, Andreea, Peltonen, Tuomas A., Sarlin, Peter.,(2016), Network linkages to predict bank distress. *Journal of Financial Stability*, Volume 35, April 2018, PP: 226-241.

Domac. I & Martinez, Peria. M.S.(2003), Banking crises and exchange rate regimes: Is There a Link? *Journal of International Economics*, 61: 41-72.

Filippopoulou, C., Galariotis, E., Spyrou, G. (2020), An early warning system for predicting systemic banking crises in the Eurozone: A logit regression approach. *Journal of Economic Behavior & Organization*.Volume 172, April 2020, Pages 344-363.

- Fund.Diamond, D. W., & Dybvig, P. H. (1983), Bank runs, deposit insurance, and liquidity. *The journal of political economy*: 401-419.
- Herring, R. J., & Wachter, S. M. (1998), Real Estate Cycles and Banking Crises: An International Perspective (No. 298). Wharton School Samuel Zell and Robert Lurie Real Estate Center, University of Pennsylvania.
- Hiemstra, C., Jones, j., (1994), Testing for linear and nonlinear Granger causality in the stock price-volume relation. *Journal of Finance* 49, 1639 - 1664.
- Ho, Tai-kuang. (2007), Potential pitfalls of markov switching models in the studies of currency crises. *Taiwan Economic Review*, (35): 213-247.
- Hoggarth, G., & Reis, R., & Saporta, V. (2002), Costs of banking system instability: some empirical evidence. *Journal of Banking & Finance*, 26(5): 825-855.
- Li, X. Escalante, C. L. Epperson, J. E. (2014), Agricultural banking and bank failures of the late 2000s financial crisis: A survival analysis using Cox Proportional Hazard model. *Southern Agricultural Economics Association (SAEA) Annual Meeting*, Dallas, Texas, 1-4 February 2014
- Perez-Campanero, J., & Leone, A. M. (1991), Liberalization and financial crisis in Uruguay, 1974-87. *Banking crises: Cases and issues*, 276-375.
- Samad, A. (2012), Credit risk determinants of bank failure: Evidence from US bank failure. *International Business Research*. 5(9).
- Santos, J. A. (2001), Bank capital regulation in contemporary banking theory: A review of the literature. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, 10(2), 41-84.
- Tatom, J. (2012), Predicting failure in the commercial bank industry. *Munchin Personal RePEc Archive*, MPRA Paper No.34608.
- Zaghdoudi, T. (2013). Bank failure prediction with logistic regression. *International Journal of Economics and Financial Issues*. 3(2):537-543.
- Davis, E. P., & Karim, D. (2008), Could early warning systems have helped to predict the sub-prime crisis? *National Institute Economic Review*, 206(1): 35-47.