

## **Determinants of banking sectors's stress in different Oil price regimes Using Markov switching approach**

**Elika Sobhi<sup>\*</sup>, Teymur Mohammadi<sup>\*\*</sup>**

**Abbas Shakeri<sup>\*\*\*</sup>**

### **Abstract**

After the financial crisis of 2007-2008 and its dramatic effects on the global economy, monitoring and measuring periods of financial instability became particularly important, and measuring financial stress has found a special place among policymakers and economic agents. Due to the nature of the banking system in the Iranian economy and the tight control of the government over it, although banking crises such as the banking invasion have never been observed in Iran, but the Iranian banking system has experienced crises at different times. In this study, with the help of bank stock prices, the stress index of the banking sector in the Iranian economy has been calculated and the factors affecting it in different oil price regimes have been identified. The results show that (1) the highest amount of stress in the banking sector is related to the winter of 1391 and spring and 1397 and the lowest amount of stress in the banking sector is related to the summer of 1390, winter of 1394 and spring of 1395. (2) In periods when oil prices are high, the variables of total banking system claims, total liquidity and

\* PhD student of financial economics, Faculty of economics, Allame Tabataba'i University,  
el\_sobhi@yahoo.com

\*\* Associate Professor of Economics, Department of Theoretical Economics, Faculty of economics, Allame Tabataba'i University, Tehran, Iran (Corresponding Author), atmahmadi@gmail.com

\*\*\* Professor of Economics, Department of Theoretical Economics, Faculty of economics, Allame Tabataba'i University, Tehran, Iran, shakeri.abbas@gmail.com

Date received: 2021/12/30, Date of acceptance: 2022/06/17



Copyright © 2010, IHCS (Institute for Humanities and Cultural Studies). This is an Open Access article. This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

۱۵۴ بررسی مسائل اقتصاد ایران، سال ۱۰، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۲

private sector investment in new buildings in urban areas are stress drivers in the banking sector and in contrast to bank-reducing facilities. Stress is in this area.

**Keywords:** Banking sector's Crisis, Banking sector's Stress, Markov-Switching Model, Iranian Economy.

**JEL Classification:** G21,G29,C58

## بررسی تاثیر قیمت نفت بر احتمال تحقق رژیم‌های مختلف استرس مالی: رویکرد انتقال رژیم مارکوف

الیکا صبحی\*

تیمور محمدی\*\*، عباس شاکری\*\*\*

### چکیده

بررسی استرس مالی جایگاه خاصی بین سیاست‌گذاران دارد از آنجایی که یکی از اجزای بازارهای مالی بخش بانکی می‌باشد لذا در این مقاله به بررسی عوامل موثر بر استرس بخش بانکی پرداخته می‌شود. در این تحقیق با کمک قیمت سهام بانکی، شاخص استرس بخش بانکی در اقتصاد ایران محاسبه شده و عوامل موثر بر شاخص استرس در رژیم‌های مختلف بررسی شده است. به منظور شناسایی عوامل موثر بر استرس بخش بانکی در رژیم‌های مختلف، از دو مدل مارکوف-سوئیچینگ و رگرسیون انتقال هموار استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد (۱) بیشترین میزان استرس بخش بانکی مربوط به زمستان ۱۳۹۱ و بهار و تابستان ۱۳۹۷ و در مقابل کمترین میزان استرس بخش بانکی مربوط به تابستان ۱۳۹۰، زمستان ۱۳۹۴ و بهار ۱۳۹۵ است. (۲) در دوره‌های زمانی که قیمت نفت بالا می‌باشد، متغیرهای کل مطالبات غیرجاری سیستم بانکی، کل نقدینگی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ساختمان‌های جدید مناطق شهری محرک‌های استرس در بخش بانکی هستند و در مقابل تسهیلات اعطایی بانک‌ها کاهنده استرس در این بخش می‌باشند.

\* دانشجوی دکتری اقتصاد مالی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، el\_sobhi@yahoo.com

\*\* دانشیار گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)،

atmahmadi@gmail.com

\*\*\* استاد گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، shakeri.abbas@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۰۹، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۲۷



**کلیدواژه‌ها:** بحران بانکی، استرس بانکی، قیمت نفت، مدل انتقال هموار، مدل مارکوف-سوئیچینگ.

طبقه بندی JEL: C58. G29. G21

## ۱. مقدمه

بازار مالی به دو بخش بازار سرمایه و بازار پول تقسیم می‌شود و توسعه هر کشور وابسته به توسعه بخش مالی و زیر ساختارهای آن است. نظام بانکی دارای نقش کلیدی در تجهیز و تخصیص منابع<sup>۱</sup> و مصارف و هدایت منابع موجود به سمت بخش‌های اقتصادی سودآور و بهبود رشد اقتصادی است. وظیفه اصلی یک نظام مالی کارآمد انتقال وجوه به فرصت‌های سرمایه‌گذاری پربازده و مولد است، در یک اقتصاد قدرتمند که دارای نظام مالی کارآمد است، بانک‌ها از طریق در اختیار قرار دادن منابع مالی برای سرمایه‌گذاران و جذب و تخصیص این منابع نقش مهمی در رشد اقتصادی کشور دارند. یکی از مشکلات بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی و اعتباری، بحث مطالبات غیرجاری و تسهیلات وصول نشده آنها می‌باشد. مطالبات غیرجاری باعث کاهش توان مالی بانک در اعطای تسهیلات جدید، کاهش سودآوری بانک، تحمیل هزینه‌های وصول مطالبات و آثار سوء بر بانک‌ها و بخش‌های مختلف اقتصادی و در ابعاد وسیع‌تری برای مردم هر کشور از طریق بحران‌های پولی و مالی می‌شود. بخش عمده فعالیت‌های بانکی را می‌توان در دو عنوان کلی تجهیز و تخصیص منابع پولی خلاصه نمود. چنانچه یک بانک در بخش تأمین منابع موفق بوده و با ورود به بازار بتواند منابع متنابهی را جمع‌آوری نماید، نمی‌توان از آن بانک به عنوان یک بنگاه اقتصادی کارا و موفق تعبیر نمود؛ چرا که به موجب اصالت بانکداری، می‌بایست ابتدا حلقه دوم تکمیل گردیده و بخش مصارف نیز همسو و همزمان با رشد منابع رشد و توسعه یابد. این رشد و توسعه می‌بایست هم از بعد کمی و هم از بعد کیفی ارتقاء یابد. در بعد کمی، بانکی موفق تلقی می‌گردد که بیش از ۵۰ درصد و گاهی تا ۷۰ درصد از منابع جمع‌آوری شده را به تسهیلات اعطایی اختصاص دهد و در بعد کیفی وصول شدن تسهیلات و بازگشت تسهیلات به بانک و عدم تبدیل آن به مطالبات غیر جاری مهم تلقی می‌شود.

عدم بازپرداخت تسهیلات به موقع سودآوری بانک را تهدید می‌کند که می‌توان به دو مورد

مهم زیر اشاره کرد:

۱. درآمدهای پیش‌بینی شده در موعد مقرر حاصل نشده و بانک با مشکل تحقق درآمدهای مواجه می‌شود.

۲. مدیریت نقدینگی بانک با اختلال مواجه شده و در شرایطی ممکن است بانک مجبور به تأمین مالی با نرخ‌های بالا شده و یا موجب منفی شدن حساب جاری بانک نزد بانک مرکزی و اجبار به پرداخت جرائم متعلقه شود که از این منظر نیز سودآوری بانک تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

بر این اساس می‌توان گفت ثبات مالی در ثبات اقتصادی کشورها تاثیر دارد و نظام بانکداری را به عنوان هسته اصلی نظام پولی قلمداد کرد و سلامت نظام بانکی و کاهش ریسک اعتباری در سوق دادن منابع به سوی مصارف کارا مهم تلقی می‌شود. بنابراین ضروری به نظر می‌رسد که برای کاهش آسیب‌های بحران‌ها بر اقتصاد، این بحران‌ها و دوره‌های استرس مالی بررسی شود. برای این منظور متغیرهای اقتصادی مورد استفاده در این مقاله به سه دسته تقسیم می‌شوند و به شرح زیر می‌باشد:

(الف) متغیرهای مرتبط با بانک و بانکداری در بازار پول که می‌توان به تسهیلات پرداختی و سپرده‌های بانک‌ها و منابع و مصارف بانک‌ها اشاره کرد. (ب) متغیرهای کلان اقتصادی به عنوان عوامل برونزا بر روی استرس نظام بانکی می‌توانند تاثیر داشته باشند. چون در ایران درآمد عمده کشور بر اساس نفت است لذا می‌توان گفت که قیمت نفت و در آمد نفتی کشور بر درآمد جامعه تاثیر گذار است. (ج) بازارهای مهم دیگر مثل بازار مسکن نیز می‌تواند بر نقدینگی جامعه تاثیر بگذارد. در ادامه تاثیر این عوامل بر استرس بانکی بررسی خواهد شد.

ضرورت محاسبه شاخص استرس بانکی از این جهت مطرح است که استرس بانکی نقش بانک‌ها را به عنوان واسطه‌گری مالی مختل می‌کند، همچنین می‌تواند کارایی یک سیاست پولی را از طریق افزایش بدهی‌های بانک‌ها به بانک مرکزی تحت تأثیر قرار دهد، همین امر باعث توجه بسیاری بر بهبود کارکرد نظام بانکی و ثبات بانکی شده است. با شناسایی بحران در نظام بانکی می‌توان اقدام‌های مناسب جهت جلوگیری از تشدید بحران بانکی و سرایت آن به دیگر بخش‌های سیستم مالی و اقتصاد حقیقی انجام داد. ضمن این که بسته به متغیرها و عوامل موثر بر شاخص استرس بانکی و روندهای آنها طی زمان، می‌توان تا حدودی بحران‌های پیش رو را پیش‌بینی کرد. برای محاسبه شاخص استرس بانکی از شاخص سهام بانکی در بازار سرمایه

استفاده شده است که روش محاسبه استرس بانکی بر مبنای بازار سهام بانکی در این مقاله توضیح داده خواهد شد.

در این مقاله سعی می‌شود: (الف) با استفاده از داده‌های ماهیانه سهام بخش بانکی، شاخص استرس بخش بانکی در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۷ محاسبه شود. (ب) در گام بعدی متغیرهای تاثیرگذار بر استرس بخش بانکی بررسی می‌شوند. برای نیل به اهداف مذکور، این مقاله در پنج بخش تنظیم شده است: در بخش اول مقدمه و بخش دوم ادبیات نظری و مطالعات تجربی در زمینه استرس بانکی و بحران‌های بانکی مطالعه می‌شوند. در بخش سوم و چهارم داده‌های تحقیق، مدل تجربی و روش‌شناسی تحقیق مرور می‌شوند، نتیجه‌گیری در بخش پایانی ارائه می‌شود.

## ۲. ادبیات نظری و مروری بر پیشینه تحقیق

بانک یک نهاد اقتصادی است که با تجهیز منابع و پرداخت تسهیلات سود به دست می‌آورد و برای تامین نقدینگی به چهار منبع سرمایه نقدی بانک‌ها و سهام داران شان، بازگشت تسهیلات پرداختی، منابع بین بانکی و جذب سپرده‌های جدید متکی هستند و وقتی به دلیل معوق شدن بخش قابل توجهی از تسهیلات، نقدینگی ناشی از بازگشت تسهیلات پرداختی کاهش می‌یابد فشار بانک‌ها برای جذب منابع بین بانکی و سپرده‌های جدید افزایش خواهد یافت و همین موضوع باعث افزایش تقاضای سپرده و در نتیجه افزایش نرخ پیشنهادی سود را در پی خواهد داشت که هزینه‌های بهره‌ای را افزایش می‌دهد و هنگامی که مطالبات غیرجاری در دارایی‌های بانک افزایش می‌یابد، ذخیره‌گیری باعث افزایش هزینه‌ها و کاهش در دارایی‌ها و کاهش در سودآوری بانک‌ها می‌شود و همین موضوع می‌تواند باعث افزایش ریسک در دارایی‌های بانک و کاهش نرخ کفایت سرمایه<sup>۲</sup> شود که همه این‌ها نشان دهنده تزلزل بنیان بانک‌ها است.<sup>۳</sup>

به لحاظ تئوری، استرس مالی در اقتصاد متغیری غیرقابل مشاهده بوده و برای تعریف و اندازه‌گیری آن تلاش‌های بسیاری انجام شده است. برخی پژوهشگران استرس مالی را ارتباط مستقیم با عملکرد بازارهای مالی تعریف کرده‌اند. اگرچه هنوز برای تعریف استرس مالی توافقی وجود ندارد، ولی مفهومی که اکثر اقتصاددانان درباره آن اتفاق نظر دارند این است که استرس مالی را می‌توان به صورت عملکرد ناکارای بازارهای مالی تعریف کرد. بحران مالی به طیف گسترده‌ای از وضعیت‌هایی اطلاق می‌شود که بعضی از بنگاه‌های مالی قسمت بزرگی از

ارزش اسمی خود را از دست می‌دهند. استرس مالی می‌تواند منجر به کاهش فعالیت‌های اقتصادی شود و عدم اطمینان در خصوص قیمت دارایی‌های مالی می‌تواند منجر به افزایش نوسان در قیمت دارایی‌ها شود و در نتیجه افزایش عدم اطمینان در مورد شرایط اقتصادی می‌تواند باعث کاهش اطمینان وام‌دهندگان شود. با توجه به اثر بحران‌ها که باعث آسیب بازارهای مالی همچون بازارهای پول و سرمایه می‌شود و متعاقبا باعث عدم اعتماد به این بازارها و شکست بازار مالی و منجر به رکود اقتصادی می‌شود، بنابراین ضروری به نظر می‌رسد که عوامل موثر بر استرس نظام مالی بررسی شود. (برنانکی (Bernanke) و گارتلر (Gertler ۱۹۸۳))

یکی از نقش‌های بانک‌ها خلق و ایجاد پول است. به طوری که بانک مرکزی با انتشار پول و ایجاد پول پر قدرت نقدینگی جدیدی در اقتصاد ایجاد می‌کند که بخش عمده آن، به شکل سپرده‌های کوتاه مدت یا بلندمدت نزد بانک‌ها ایجاد می‌شود. بانک‌ها با مکانیسم تجهیز و تخصیص منابع و وجوه بانک‌ها (دریافت سپرده‌ها و پرداخت تسهیلات) خلق پول را انجام می‌دهند. اگر بخشی از منابع بانک‌ها به طریقی حبس شود، این موضوع می‌تواند باعث شود بخشی از نقدینگی، از چرخه اعتبار خارج شود و دارایی‌های بانک‌ها غیرقابل بازگشت شود به بیان دیگر در صورتی که بانک‌ها منابع سپرده‌های خود را در اختیار واحدهایی قرار دهند که این منابع به بانک بازگردانده نشود، گفته می‌شود این وجوه مسدود شده و بخشی از دارایی بانک‌ها به دارایی غیرواقعی و یا سوخت شده تبدیل می‌شود که به آن مطالبات غیرجاری می‌گویند در واقع زمانی که منابع بانک به بانک بازگردانده نشود و در سرفصل مطالبات غیر جاری آن باشد می‌توان گفت که بانک به آن دارایی دیگر دسترسی ندارد و افزایش این نوع دارایی‌ها بنیان بانک را ضعیف می‌کند، در صورت وصول نشدن مطالبات غیر جاری بخش عظیمی از سرمایه بانک و متعاقبا حقوق صاحبان سهام از دست خواهد رفت، از این رو بانک‌ها برای جلوگیری از این قبیل مشکلات باید در پرداخت تسهیلات مشتریان را شناسایی کنند و انتخاب مشتریانی که توانایی بازپرداخت تسهیلات را دارند به عدم ایجاد مطالبات غیر جاری کمک خواهد کرد بنابراین عدم بازپرداخت تسهیلات نشان دهنده ضعف عملکرد بانکی است.

بر اساس دیدگاه‌های بیان شده در ادبیات اقتصادی، بحران‌های بانکی در دو گروه قابل طبقه‌بندی هستند. دیدگاه اول این است که بحران‌های بانکی حوادث تصادفی هستند و به اتفاقات اقتصادی واقعی ارتباط ندارند. بحران‌های بانکی می‌توانند از انتظارات ایجاد شوند که دیاموند (Diamond) و دیویگ (Dybvig) (۱۹۸۳) آن‌ها را مدل سازی کردند. در مدل آن‌ها

دو تعادل امکان ظهور دارد. در تعادل اول، سپرده گذار معتقد است که بحران بانکی در حال وقوع است و همه سپرده‌گذاران سعی خواهند کرد، وجوه نقد خود را بدست آورند. در نتیجه استراتژی بهینه، بیرون کشیدن فوری دارایی نقدی خودشان است بنابراین حمله سفته بازانه‌ای اتفاق می‌افتد و وجوه نقد بانک‌ها خارج می‌شود. تعادل دیگر آن است که هیچ کس اعتقاد ندارد بحران بانکی اتفاق خواهد افتاد و بانک‌ها وجوه کافی برای تامین تقاضای نقدینگی دارند، بنابراین هیچ بحرانی اتفاق نمی‌افتد. درحالیکه این احتمال به صورت منطقی وجود دارد، اما این مدل‌های تعادل حمایت ضعیفی از جانب داده‌های اقتصادی دریافت کردند (گرتن (Gorton) ۱۹۸۸).

مقاله‌ی اندیشه‌آفرین برنانکی (۱۹۸۳) به لحاظ آماری وجود رابطه معنادار را میان نارسایی‌های بانکی و فعالیت اقتصادی واقعی در طی دوران رکود بزرگ را نشان می‌دهد. پس از برنانکی (۱۹۸۳) محققان دیگر تحقیقات بیشتری را در زمینه‌ی ارتباط میان بانک‌ها و فعالیت اقتصادی و تاثیر بانک‌های با اندازه‌ی مختلف بر اقتصاد انجام داده‌اند که تمرکز اصلی اکثر آن‌ها بر بانک‌های بزرگ بوده است. به عنوان مثال گارتلر (۱۹۹۳) در مقاله خود تاثیر بازار مسکن بر بانک را بررسی کرد و به این نتیجه رسید که وام‌های مسکن نامناسبی که بانک‌های بزرگ آمریکایی در دهه‌ی ۱۹۸۰ پرداخت کرده بودند دلیل اصلی بحران بانکداری ایالات متحده در این دهه بوده است.

بخش زیادی از منابع علمی درصدد یافتن رابطه‌ی بین استرس مالی با فعالیت و نتایج اقتصادی هستند. بسیاری از پژوهش‌ها در تلاش برای بررسی این رابطه نشان داده‌اند که افزایش استرس مالی به طور قابل توجهی فعالیت‌های اقتصادی را کاهش خواهد داد. در این رابطه داراک پاریس (Darracq Paries) و همکاران (۲۰۱۴) تصریح کردند که افزایش کارمزد کارگزاران در بازار پول سبب کاهش تخصیص تسهیلات بانک‌ها می‌شود که این امر مستقیماً فعالیت‌های اقتصادی را کاهش خواهد داد.

واسیلیکی ماکری (Vasiliki Makri) (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای تحت عنوان عوامل مشخص‌کننده مطالبات غیرجاری، تاثیر متغیرهای بانکی و متغیرهای اقتصاد کلان بر مطالبات غیر جاری را بررسی کرده و به این نتیجه رسیده است که نرخ کفایت سرمایه و بازده سهام بانک بر نرخ مطالبات غیر جاری موثر است. در بخش بعدی بررسی وی تولید خالص داخلی بر مطالبات غیر جاری اثر منفی و افزایش نرخ بیکاری جامعه (یکی از عوامل عدم توانایی در بازپرداخت تسهیلات) باعث بالا رفتن مطالبات غیر جاری می‌شود.



بررسی تاثیر قیمت نفت بر احتمال تحقق رژیم‌های ... (الیکا صبحی و دیگران) ۱۶۱

هوبریش و تتلو (Hubrich, Tetlow) (۲۰۱۵) با استفاده از مدل اتورگرسیو برداری مارکوف سوئیچینگ، تاثیر استرس مالی بر فعالیت‌های اقتصادی ایالات متحده آمریکا را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند استرس مالی بالا باعث کاهش عرضه و تولید در اقتصاد می‌شود و همان‌طور که کاهش عرضه افزایش قیمت‌ها را به دنبال دارد لذا افزایش استرس مالی نیز باعث صعودی شدن قیمت‌ها می‌شود.

داویلا (Davila) و والتر (Walther) (۲۰۱۷) نیز با بررسی نحوه تصمیم‌گیری بانک‌های بزرگ و کوچک در مورد تامین هزینه‌های خود در هنگام اعطای کمک‌های مالی سراسری توسط دولت به بخش مالی، نتیجه گرفته‌اند حتی زمانی که سیاست‌های دولت برای اعطای کمک مالی به بانک‌ها رفتار سیستماتیک یکسانی با بانک‌های بزرگ و کوچک داشته باشد اندازه‌ی بانک یکی از عوامل تعیین‌کننده‌ی اصلی در انتخاب اهرم مالی توسط بانک‌ها خواهد بود. آن‌ها نشان دادند که بانک‌های بزرگ در مقایسه با بانک‌های کوچک از اهرم مالی بزرگ‌تری استفاده می‌کنند چرا که برخلاف بانک‌های کوچک به این باور درونی رسیده‌اند که اقدامات آن‌ها مبلغی را که دولت به عنوان کمک مالی بهینه به آن‌ها پرداخت خواهد کرد به طور مستقیم تحت تاثیر قرار می‌دهد و این مسئله انگیزه‌ی بیشتری برای استقراض به آن‌ها اعطا می‌کند.

ایمی جی. لورنک (Amy G. Lorenc) و جفری وای ژنگ (Jeffery Y. Zhang) (۲۰۲۰) در مقاله خود تحت عنوان نقش اندازه‌ی بانک در تاثیر استرس بانکی بر اقتصاد واقعی کشورها به این نتیجه رسید که استرس بانک‌های بزرگی که در میان ۱ درصد بالای جدول توزیع اندازه قرار می‌گیرند تاثیر منفی و به لحاظ آماری تاثیر معناداری را بر اقتصاد واقعی کشورها دارد. تاثیر استرس بانکی متناسب با اندازه‌ی بانک افزایش می‌یابد و هرچه بانک‌ها بزرگتر باشند تاثیر آنها بر فعالیت‌های اقتصادی نیز بیشتر است.

در ایران نیز مطالعاتی تحت عنوان مطالبات غیر جاری انجام شده اما تاکنون مطالعه‌ای مبنی بر محاسبه شاخص استرس انجام نشده است به عنوان مثال حیدری و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به بررسی اثر شوک‌های کلان اقتصادی بر روی مطالبات معوق بانک‌ها در دوره زمانی ۱۳۷۹-۱۳۸۷ پرداختند. آن‌ها در این مطالعه با استفاده از مدل VAR به این نتیجه رسیده‌اند که تاثیر شوک متغیرهای اقتصادی نظیر تورم، رشد ناخالص داخلی بدون نفت، حجم نقدینگی و نرخ سود تسهیلات، که ناشی از اجرای سیاست‌های پولی و مالی هستند، دارای بیشترین تاثیر بر روی مطالبات معوق سیستم بانکی نسبت به سایر متغیرهای کلان اقتصادی هستند.

مشیری و نادری (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر عوامل کلان اقتصادی از جمله نرخ رشد اقتصادی، نرخ تورم، حجم پول، شاخص قیمت سهام و نرخ ارز بر ریسک اعتباری بانک‌ها پرداخته‌اند. در این مطالعه از نسبت ذخیره مطالبات مشکوک الوصول به کل تسهیلات برای ریسک اعتباری استفاده شده است. نمونه مورد بررسی نیز شامل ۱۵ بانک و مؤسسه اعتباری تحت نظارت بانک مرکزی در سال‌های ۸۲-۸۸ است. نتایج تحقیق نشان دهنده ارتباط و اثر مثبت و معنادار عوامل مذکور بر ریسک اعتباری است که حاکی از اهمیت عوامل کلان اقتصادی در تدوین سیاست‌های اعتباری و قوانین ناظر بر سیستم بانکی است.

رضایی و خدایی (۱۳۹۲) در مقاله خود تحت عنوان بررسی رابطه بین رشد اقتصادی و بازده سهام بین بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار به این نتیجه رسیدند که بازارهای مالی یکی از روش‌های فرآیند تشکیل سرمایه می‌باشد که نقش بسزایی در جمع‌آوری پس‌اندازهای کوچک و بزرگ، بهینه‌سازی گردش منابع مالی و هدایت آنها به سوی مصارف و نیازهای سرمایه‌گذاری در بخش مولد اقتصادی دارند. بانک‌ها و بازار بورس می‌توانند با تخصیص بهینه منابع به تسریع رشد اقتصادی کمک کنند. با توجه به یافته‌های تحقیق رابطه بین بازده سهام و رشد اقتصادی مورد تایید قرار می‌گیرد.

حاجی شاه‌وردی و همکاران (۱۳۹۸) با استفاده از الگوی زنجیره‌ای مارکوف الگوی علائم پیش‌هشداردهنده وقوع بحران بانکی در اقتصاد ایران را طراحی کردند. متغیرهای الگوی آن‌ها عبارتند از نسبت مطالبات غیرقابل برگشت، نرخ تورم، نرخ ارز و بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی. با کمک این مدل آن‌ها توانستند علائم وقوع بحران بانکی را یک سال قبل از وقوع در اقتصاد ایران شناسایی نمایند.

### ۳. معرفی شاخص استرس بانکی، مدل تجربی تحقیق، داده‌ها و روش اقتصادسنجی

#### ۱.۳ شاخص استرس بانکی

در این تحقیق برای محاسبه شاخص استرس مالی از رویکرد دوپری و همکاران (Duprey et al) (۲۰۱۷) و از داده‌های قیمت سهام بانک‌های عضو بورس و فرابورس استفاده می‌شود. فرض کنید  $STX$  شاخص اسمی قیمت سهام بانکی،  $CPI$  شاخص قیمت مصرف‌کننده باشند. قیمت واقعی سهام بانکی ( $rstx$ ) به صورت  $STX/CPI$  محاسبه می‌شود. شاخص استرس

بررسی تاثیر قیمت نفت بر احتمال تحقق رژیم‌های ... (الیکا صبحی و دیگران) ۱۶۳

بخش بانکی را می‌توان با کمک دو متغیر اندازه‌گیری کرد. برای محاسبه شاخص ابتدا نرخ رشد متغیر قیمت واقعی سهام بانکی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\ln(STX) = \log(rstx_{t-i}) - \log(rstx_{t-i-1}) \quad (1)$$

در گام بعدی، متغیر LnSTX بر اساس انحراف معیار آن طی n دوره قبل استاندارد می‌شود. در این مطالعه به دلیل استفاده از داده‌های فصلی و کم بودن تعداد مشاهدات، انحراف معیار برای سه دوره قبل ( $\delta_{\ln stx_{t,t-3}}$ ) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\tilde{Lnstx} = \frac{\ln stx}{\delta_{\ln stx_{t,t-3}}} \quad (2)$$

در گام سوم، میانگین قدر مطلق  $\tilde{Lnstx}$  طی n دوره (در این تحقیق دو دوره) محاسبه می‌شود:

$$VATX = \frac{\sum_{i=1}^n |\ln \tilde{stx}_t|}{n} \quad (3)$$

VSTX شاخص اول استرس مالی می‌باشد.

شاخص دوم استرس مالی، میزان زیان در هر دوره نسبت به ماکزیمم قیمت طی n دوره قبل می‌باشد (CMAX). در این تحقیق هر دوره نسبت به دو دوره قبل در نظر گرفته می‌شود:

$$CMAX_t = 1 - \frac{rstx}{\max(rstx_{t-i})} \quad (4)$$

از آنجاکه شاخص‌های CMAX و VSTX هر یک وجه خاصی از استرس مالی را در یک بازار نشان می‌دهند لذا برای اینکه یک شاخص ترکیبی بیانگر استرس در بازار بانکی ساخته شود، لازم است تا هر یک از دو متغیر ابتدا استاندارد شوند:

$$\widehat{VSTX}_t = \frac{VSTX_t - \min(VSTX_t)}{\max(VSTX_t) - \min(VSTX_t)} \quad (5)$$

$$\widehat{CMAX}_t = \frac{CMAX_t - \min(CMAX_t)}{\max(CMAX_t) - \min(CMAX_t)} \quad (6)$$

در گام نهایی، میانگین دو متغیر  $\widehat{VSTX}_t$  و  $\widehat{CMAX}_t$  به عنوان شاخص استرس بخش بانکی ( $STR_t$ ) محاسبه می‌شوند:

$$STR_t = \frac{\widehat{VSTX}_t + \widehat{CMAX}_t}{2} \quad (7)$$

### ۲.۳ معرفی مدل تحقیق

به منظور بررسی عوامل موثر بر استرس بانکی به پیروی از دوپری و کلاوس (Duprey & Klaus) (۲۰۱۷) مدل تجربی زیر تصریح می‌شود:

$$STR_t = \alpha + \beta_1 TH_t + \beta_2 MT_t + \beta_3 LQ_t + \beta_4 IH_t + \varepsilon_t \quad (۸)$$

در این مدل  $STR_t$  یا شاخص استرس بانکی به عنوان متغیر وابسته می‌باشد.  $TH$ ،  $MT$ ،  $LQ$  و  $IH$  به ترتیب کل تسهیلات اعطایی بانک‌ها، کل مطالبات سیستم بانکی، کل نقدینگی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ساختمان‌های جدید مناطق شهری هستند و به عنوان متغیرهای توضیحی وارد مدل می‌شوند.  $\varepsilon_t$  جمله خطای رگرسیون می‌باشد که فرض می‌شود پایا بوده و به صورت iid (Independent and Identically Distributed) توزیع می‌شود. تمامی داده‌های مربوط به متغیرهای توضیحی از وبسایت بانک مرکزی جمع‌آوری شده‌اند. دوره زمانی تحقیق شامل فصل اول سال ۱۳۸۸ لغایت فصل چهارم سال ۱۳۹۷ می‌باشد.

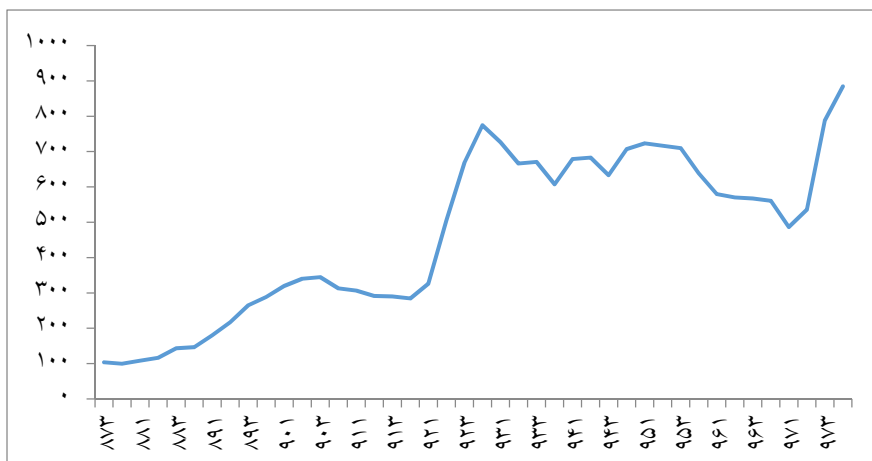
بر اساس مدل‌های تئوریک و یافته‌های تجربی، افزایش مطالبات بخش بانکی، استرس در بخش بانکی را افزایش و در مقابل افزایش تسهیلات استرس در بخش بانکی را کاهش می‌دهند. افزایش نقدینگی باعث افزایش سپرده‌گذاری در بانک‌ها و کاهش استرس بانکی می‌شود. البته اگر افزایش نقدینگی منجر به تورم شود و تورم باعث سودآوری بیشتر از نرخ سود بانکی سایر بازارهای مالی مانند بازار ارز، طلا و مسکن شود، منجر به افزایش سفته‌بازی در بازار می‌گردد. این نحوه اثرگذاری اگر منجر به خروج سپرده‌های بانکی شود، باعث افزایش استرس در نظام بانکی می‌شود. بنابراین تاثیر افزایش نقدینگی در جامعه بر استرس نظام بانکی را می‌توان مبهم دانست. سرمایه‌گذاری بیشتر در بازار مسکن باعث خروج سپرده‌های بانکی می‌شود و این باعث افزایش استرس در بانک‌ها می‌شود.

### ۳.۳ معرفی متغیرهای تحقیق

در این تحقیق، شاخص استرس بخش بانکی بر اساس شاخص قیمت سهام بانکی محاسبه می‌شود. در نمودار شماره (۱) قیمت سهام بانکی در بازار سرمایه ایران نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، شاخص قیمت سهام بانکی طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۷ به صورت نوسانی افزایش یافته است. طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۲ و ۱۳۹۳-۱۳۹۶ با رکود همراه

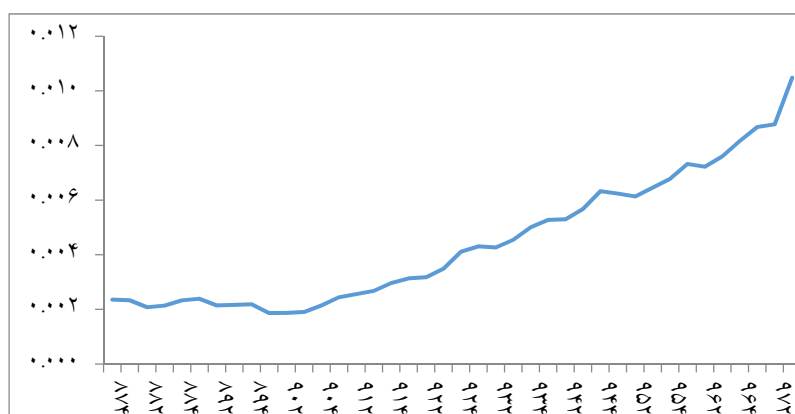
بررسی تاثیر قیمت نفت بر احتمال تحقق رژیم‌های ... (الیکا صبحی و دیگران) ۱۶۵

بوده است اما بین سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۳ و در شروع سال ۱۳۹۷ با جهش‌های اساسی مواجه شده است.

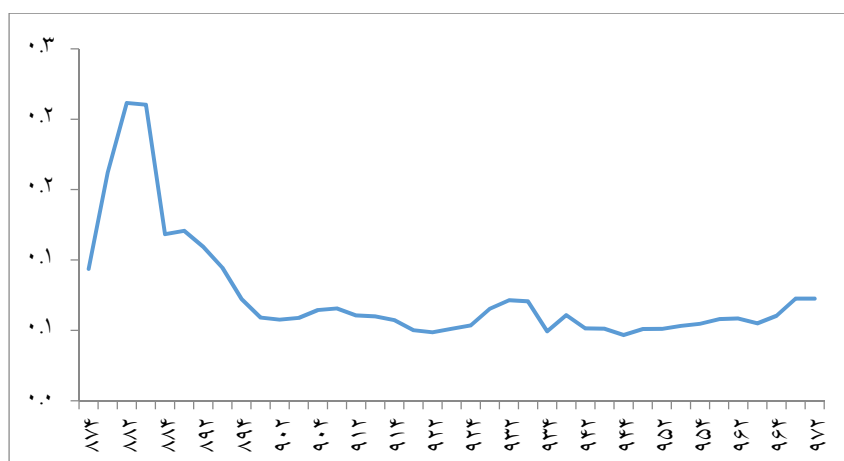


نمودار ۱. تحولات قیمت سهام بخش بانکی  
منبع: یافته‌های تحقیق بر اساس داده‌های خام بانک مرکزی

شاخص نسبت نقدینگی به تولید ناخالص داخلی جاری در نمودار شماره ۲ نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، عمق نقدینگی طی دوره مورد بررسی روند صعودی داشته است و این رشد از سال ۱۳۹۲ به بعد سریع‌تر شده است.



در نمودار شماره (۳) روند تغییرات شاخص سهم مطالبات غیر جاری به کل تسهیلات پرداخت شده طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۷ نمایش داده شده است. طبق تعریف بانک مرکزی، مطالبات در دو گروه مطالبات جاری و مطالبات غیرجاری تقسیم می‌شوند که مطالبات غیرجاری شامل مطالبات سررسید گذشته، مطالبات معوق و مطالبات مشکوک‌الوصول تعریف می‌شوند<sup>۴</sup>. همانطور که مشاهده می‌شود، نسبت مذکور یک جهش قابل توجه بین دو سال ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ داشته و از ۱۰ درصد به بیش از ۲۰ درصد افزایش یافته است اما در اواخر سال ۱۳۸۸ به مقدار اولیه خود برگشته و طی دوره زمانی ۱۳۸۹-۱۳۹۷ بین ۵ تا ۱۰ درصد در نوسان بوده است.



نمودار ۳. تحولات شاخص نسبت سهم مطالبات غیر جاری به کل تسهیلات پرداخت شده  
منبع: یافته‌های تحقیق

### ۴.۳ مدل اقتصاد سنجی

هدف این تحقیق بررسی عوامل موثر بر استرس بخش بانکی در رژیم‌های مختلف می‌باشد. بر این اساس، برای تخمین مدل (۸) از مدل مارکوف-سوئیچینگ (Markov-Switching) استفاده می‌شود. مدل مارکوف-سوئیچینگ ابتدا توسط گولدفلد (Goldfeld) (۱۹۷۳) معرفی و سپس توسط همیلتون (Hamilton) (۱۹۸۹) برای استخراج چرخه‌های تجاری استفاده شد. یکی از ویژگی‌های مدل مارکوف-سوئیچینگ که آن را از سایر مدل‌های غیرخطی مانند

بررسی تاثیر قیمت نفت بر احتمال تحقق رژیم‌های ... (الیکا صبحی و دیگران) ۱۶۷

مدل‌های خودرگرسیون با انتقال هموار (STAR) متمایز می‌سازد آن است که فرایند انتقال بین رژیم‌ها در این مدل به سرعت انجام می‌شود. در حالی که در مدل‌های انتقال هموار، فرایند انتقال می‌تواند به صورت ملایم انجام شود. بنابراین می‌توان گفت که متغیر وابسته در هر زمان در کدام رژیم قرار دارد در حالیکه در سایر مدل‌های غیر خطی نمی‌توان این‌گونه اظهار نظر کرد. یک مدل (ARI) با دو رژیم یک و دو را در نظر بگیرید:

$$STR_t = \begin{cases} \phi_{\cdot,1} + \phi_{1,1}STR_{t-1} + \varepsilon_t & \text{if } s_t = 1 \\ \phi_{\cdot,2} + \phi_{1,2}STR_{t-1} + \varepsilon_t & \text{if } s_t = 2 \end{cases} \quad (9)$$

در مدل مارکوف-سوئیچینگ، فرایند غیر قابل مشاهده  $S_t$  به صورت یک فرایند مارکوف درجه اول در نظر گرفته می‌شود که فقط به وقفه اول خود وابسته می‌باشد. احتمال انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{cases} P(S_t = 1 | S_{t-1} = 1) = p_{11} \\ P(S_t = 2 | S_{t-1} = 1) = p_{12} \\ P(S_t = 1 | S_{t-1} = 2) = p_{21} \\ P(S_t = 2 | S_{t-1} = 2) = p_{22} \end{cases} \quad (10)$$

در رابطه (۱۰) احتمال انتقال از رژیم  $i$  به رژیم  $j$  و  $p_{ij}$  احتمال ماندگاری در رژیم  $i$  را نشان می‌دهند.  $p_{ij}$  و  $p_{ii}$  باید غیر منفی بوده و دو شرط  $(p_{11} + p_{12} = 1)$  و  $(p_{21} + p_{22} = 1)$  را برقرار نمایند. مدل (۹) را می‌توان به  $p$  وقفه یعنی  $AR(p)$  و  $m$  رژیم گسترش داد. همچنین فرایند انتقال را می‌توان در چهار حالت انتقال در میانگین، انتقال در عرض از مبدا، انتقال در واریانس جملات خطا و انتقال در ضرایب جملات خود توضیح و همچنین ترکیبی از چهار حالت برشمرده شده تسری داد.

#### ۴. تخمین مدل

فرض اصلی در مدل‌های مارکوف-سوئیچینگ و انتقال هموار پایایی متغیرهای تحقیق می‌باشد. بر این اساس ابتدا پایایی متغیرهای تحقیق با کمک آزمون پایایی بکر (Backer) و همکاران (۲۰۰۶) بررسی می‌شود. این آزمون شکل توسعه یافته آزمون پایایی KPSS می‌باشد و با وارد کردن بسط فوریری (Fourier Function) در مدل، امکان کنترل شکست‌های هموار

(Smooth breaks) در عرض از مبدا و شیب تابع روند را ممکن می‌سازد. نتایج آزمون پایایی بکر و همکاران (۲۰۰۶) در جدول شماره (۱) ارائه می‌شود. مقادیر بحرانی آماره آزمون با روش شبیه سازی مونت کارلو و ۵۰۰۰ تکرار محاسبه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود در حالتی که تنها یک عرض از مبدا وارد مدل می‌شود، فرضیه صفر پایایی برای متغیرهای کل نقدینگی و کل تسهیلات اعطایی بانکها رد می‌شود. برای سایر متغیرها فرضیه در سطوح مرسوم (۱٪، ۵٪ و ۱۰٪) آماری رد نمی‌شود. در حالتی که عرض از مبدا و روند زمانی وارد مدل می‌شوند، فرضیه صفر پایایی برای تمامی متغیرهای تحقیق در هیچ یک از سطوح مرسوم آماری رد نمی‌شوند. متغیر oilP قیمت دلاری نفت سبک ایران می‌باشد که از آن به عنوان متغیر تعیین کننده احتمال قرار گیری شاخص استرس مالی در هر رژیم استفاده می‌شود. نتایج آزمون پایایی برای هر دو حالت با عرض از مبدا و با عرض از مبدا و روند زمانی نشان می‌دهد، این متغیر در سطح پایا می‌باشد.

از آنجا که پویایی‌های متغیرهای تحقیق نوعی روند زمانی را نشان می‌دهند، لذا بر اساس نتایج آزمون پایایی بکر و همکاران (۲۰۰۶)، فرضیه پایایی برای هیچ یک از متغیرهای تحقیق در سطوح مرسوم آماری رد نمی‌شود. بر اساس نتایج آزمون پایایی می‌توان برای تخمین مدل (۱) با روش‌های انتقال هموار و مارکوف-سوئیچینگ از متغیرها در حالت سطح استفاده کرد.

جدول ۱. نتایج آزمون پایایی بکر و همکاران (۲۰۰۶)

پانل ب: مدل با عرض از مبدا					متغیرهای تحقیق
مقادیر بحرانی				آماره آزمون	
۹۹%	۹۷.۵۰%	۹۵%	۹۰%		
۰.۷۲۴	۰.۵۵۴	۰.۴۴۸	۰.۳۴۰	۰.۰۸۵	$STR_t$
۰.۹۱۲	۰.۷۲۸	۰.۵۹۸	۰.۴۶۳	۳.۴۵۴	$TH_t$
۰.۹۴۸	۰.۷۲۶	۰.۵۸۵	۰.۴۴۸	۰.۱۷۴	$MT_t$
۰.۶۹۲	۰.۴۸۲	۰.۳۶۳	۰.۲۷۵	۰.۰۸۷	$IH_t$
۰.۹۸۴	۰.۷۱۶	۰.۵۷۲	۰.۴۵۷	۵.۵۵۶۲	$LQ_t$
۰.۷۸۵	۰.۵۲۶	۰.۳۸۳	۰.۲۷۵	۰.۰۲۹	oilP



بررسی تاثیر قیمت نفت بر احتمال تحقق رژیم‌های ... (الیکا صبحی و دیگران) ۱۶۹

پانل ب: مدل با عرض از مبدا و روند زمانی					متغیرهای تحقیق
مقادیر بحرانی				آماره آزمون	
۹۹%	۹۷.۵۰%	۹۵%	۹۰%		
۰.۲۸۸	۰.۲۳۱	۰.۱۹۳	۰.۱۵۱	۰.۰۸۲	$STR_t$
۰.۳۶۶	۰.۳۰۵	۰.۲۵۱	۰.۱۹۹	۰.۰۸۷	$TH_t$
۰.۳۴۵	۰.۲۷۷	۰.۲۳۴	۰.۱۸۸	۰.۱۳۹	$MT_t$
۰.۲۹۰	۰.۲۳۷	۰.۱۹۴	۰.۱۴۴	۰.۰۴۲	$IH_t$
۰.۴۰۰	۰.۳۲۶	۰.۲۷۰	۰.۲۱۰	۰.۰۴۹	$LQ_t$
۰.۲۷۴	۰.۲۲۹	۰.۱۸۹	۰.۱۴۴	۰.۰۲۳	oilP

یادداشت‌ها: مقادیر بحرانی آزمون با روش شبیه سازی مونت کارلو و ۵۰۰۰ تکرار محاسبه شدند.

منبع: یافته‌های تحقیق

قبل از تخمین مدل با روش مارکوف سوئیچینگ ابتدا بایستی تعداد رژیم‌ها مشخص شود. نتایج شبیه‌سازی‌های مونت کارلو نشان می‌دهد که معیار آکائیک عملکرد بهتری نسبت به آماره راست‌نمایی در تعیین تعداد رژیم‌ها دارد (کازرونی و همکاران، ۱۳۹۰). مقادیر آماره آکائیک برای مدل با دو و سه رژیم به ترتیب برابر ۰.۱۵۳- و ۰.۲۲۷ می‌باشد که نشان می‌دهد، تعداد بهینه رژیم برای مدل (۱)، برابر دو می‌باشد.

مدل مارکوف-سوئیچینگ حالت‌های مختلفی دارد که در هر یک از این حالت‌ها جزء خاصی از معادله (میانگین، عرض از مبدا، واریانس جمله خطا، ضرایب مدل و یا ترکیبی از آنها) وابسته به رژیم‌ها هستند. به منظور انتخاب بین این حالت‌ها از آماره حداکثر راست‌نمایی استفاده می‌شود و مدل با بیشترین مقدار حداکثر راست‌نمایی به عنوان مدل بهینه برگزیده می‌شود (کازرونی و همکاران، ۱۳۹۰). در این تحقیق ضرایب متغیرهای توضیحی وابسته به رژیم فرض می‌شوند. بر این اساس چهار حالت (الف) انتقال در میانگین، (ب) انتقال در عرض از مبدا، (ج) انتقال در واریانس جملات خطا و (د) انتقال در عرض از مبدا و واریانس جمله خطا بررسی می‌شوند. مقدار آماره حداکثر راست‌نمایی برای چهار حالت برشمرده شده به ترتیب برابر است با ۱۴۸۲۶، ۳۱۴۲، ۳۱۴۱۹ و ۳۱۴۲۰. همانطور که مشاهده می‌شود، مدل با انتقال در عرض از مبدا و واریانس جمله خطای مشترک به عنوان مدل نهایی انتخاب می‌شود. در جدول شماره (۲)، نتایج تخمین مدل (۱) با روش مارکوف-سوئیچینگ با لحاظ قیمت نفت به

عنوان متغیر تعیین کننده احتمال تحقق رژیم‌های استرس مالی ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، در رژیم اول به غیر از متغیر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ساختمان‌های جدید مناطق شهری، ضرایب سایر متغیرها از نظر آماری در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار نیستند. مقدار عددی ضریب متغیر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ساختمان‌های جدید مناطق شهری بسیار کوچک و برابر ۰.۰۰۰۰۰۲ می‌باشد. این یافته نشان می‌دهد با افزایش حجم سرمایه‌گذاری در بخش مسکن، نقدینگی از بخش بانکی خارج می‌شود که این امر منجر به افزایش میزان استرس بانکی خواهد شد.

نتایج تخمین ضرایب متغیرهای توضیحی در رژیم دوم نشان می‌دهد، تمامی ضرایب حداقل در سطح خطای آماری ۱۰ درصد معنی‌دار هستند. مقدار عددی ضرایب متغیرهای کل مطالبات سیستم بانکی، کل نقدینگی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ساختمان‌های جدید مناطق شهری مثبت و به ترتیب در سطوح آماری ۵٪، ۱۰٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند. ضریب متغیر کل تسهیلات اعطایی بانک‌ها منفی و در سطح ۵٪ معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۲. نتایج تخمین مدل (۸) با روش مارکوف سوئیچینگ

پانل الف: رژیم اول				
ارزش احتمال	آماره t	انحراف معیار	ضریب	
۰.۳۸۷۴۰	-۰.۸۶۴۳۲	۰.۰۰۰۰۳	-۰.۰۰۰۰۳	$TH_t$
۰.۱۲۵۴۰	۱.۵۳۲۶۵	۰.۰۰۱۹۴	۰.۰۰۲۹۷	$MT_t$
۰.۵۴۳۳۰	۰.۶۰۷۹۰	۰.۰۰۰۰۵	۰.۰۰۰۰۳	$LQ_t$
۰.۰۰۷۵۰	۲.۶۷۳۸۸	۰.۰۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰۰۲	$IH_t$
پانل ب: رژیم دوم				
ارزش احتمال	آماره t	انحراف معیار	ضریب	
۰.۰۵۳۳	-۱.۹۳۲۸۳۲	۹.۱۷E-۰۵	-۰.۰۰۰۱۷۷	$TH_t$
۰.۰۳۷۱	۲.۰۸۴۳۲۳	۰.۰۰۸۶۳۶	۰.۰۱۸۰۰۱	$MT_t$
۰.۰۹۷۸	۱.۶۵۵۴۱۲	۹.۷۲E-۰۵	۰.۰۰۰۱۶۱	$LQ_t$
۰.۰۰۵	۲.۸۰۸۵۰۲	۱.۳۷E-۰۶	۳.۸۵E-۰۶	$IH_t$
پارامترهای ماتریس انتقال				

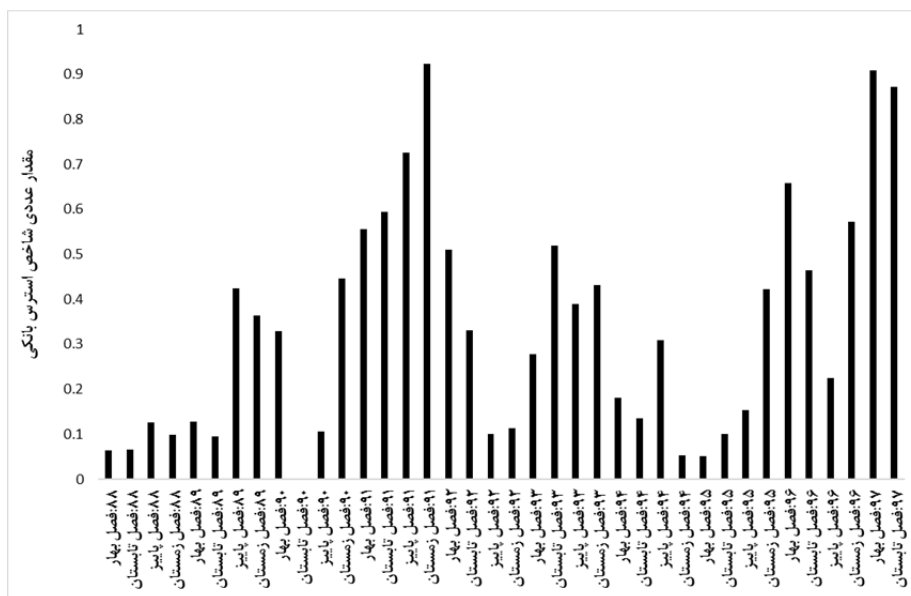
بررسی تاثیر قیمت نفت بر احتمال تحقق رژیم‌های ... (الیکا صبحی و دیگران) ۱۷۱

۰.۰۳۶۲۰	۲.۰۹۵۱۷	۰.۹۲۹۹۷	۱.۹۴۸۴۴	P11-oilP
۰.۱۰۳۰۰	-۱.۶۳۰۷۱	۰.۶۶۰۴۰	-۱.۰۷۶۹۱	P21-oilP

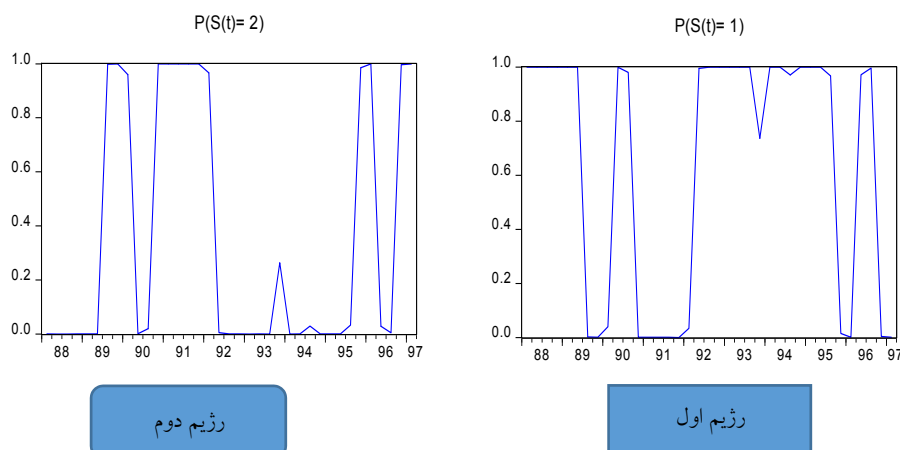
منبع: یافته‌های تحقیق

نمودار شماره ۴ پویایی شاخص استرس بخش بانکی و احتمال قرار گرفتن شاخص استرس بانکی را در هر یک از دو رژیم اول و دوم طی دوره زمانی مورد بررسی نمایش می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود، متغیر استرس بخش بانکی فراز و فرودهای سینوسی داشته است. بیشترین میزان استرس بخش بانکی مربوط به زمستان ۱۳۹۱ و بهار و تابستان ۱۳۹۷ می‌باشد. دوره زمانی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ که مقدار عددی شاخص استرس بانکی بالا می‌باشد، همزمان با اعمال تحریم‌های غرب علیه ج.ا. ایران می‌باشد. دو ماهه مربوط به سال ۱۳۹۷ که با افزایش ناگهانی در شاخص استرس همراه بوده است، همزمان با خروج امریکا از برجام می‌باشد. در مقابل کمترین میزان استرس بخش بانکی مربوط به تابستان ۱۳۹۰ و سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۵ می‌باشد. در تمامی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۵، استرس مالی در رژیم دوم و در دو بازه اوایل و اواخر دوره، این متغیر در رژیم اول قرار داشته است.

پانل الف: پویایی شاخص استرس بانکی



پانل ب: وضعیت رژیم‌های استرس مالی طی دوره زمانی مورد بررسی



نمودار ۴. تحولات شاخص استرس بانکی و وضعیت رژیم‌های استرس بانکی طی دوره زمانی مورد بررسی  
منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول شماره (۳) احتمال انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، احتمال ماندگاری در رژیم اول برابر ۸۰ درصد درحالی‌که احتمال ماندگاری در رژیم دوم برابر ۷۰ درصد است.

جدول ۳. احتمال انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر

رژیم دوم	رژیم اول	
۰.۱۹۳	۰.۸۰۷	رژیم اول
۰.۶۹۴	۰.۳۰۶	رژیم دوم

منبع: یافته‌های تحقیق

آزمون‌های آسیب‌شناسی نشان می‌دهند، (الف) نتایج آزمون عدم خودهمبستگی در پسماندها (آزمون q تست) که در پانل الف جدول شماره ۵ آورده شده است، نشان می‌دهد، مدل برآورد شده از تصریح غلط، متغیر حذف شده مهم و شکل تبعی غلط رنج نمی‌برد. (ب) نتایج آزمون مربع q که در پانل ب جدول ۵ نمایش داده شده است، نشان می‌دهد،

بررسی تاثیر قیمت نفت بر احتمال تحقق رژیم‌های ... (الیکا صبحی و دیگران) ۱۷۳

ناهمسانی واریانس از نوع GARCH در پسماندها وجود ندارد. (ج) نتایج آزمون نرمال بودن پسماندها که در پانل ج جدول شماره ۴ نمایش داده شده است، نشان می‌دهد، فرضیه صفر نرمال بودن توزیع پسماندها در سطح خطای آماری ۵ درصد رد نمی‌شود.

جدول ۴. نتایج آزمون‌های آسیب‌شناسی

پانل ب: نتایج آزمون Q مربع					پانل الف: نتایج آزمون Q				
P-value	Q-Stat	PAC	AC	lags	P-value	Q-Stat	PAC	AC	Lags
۰.۸۵۸	۰.۰۳۲۱	-۰.۰۳۲	-۰.۰۳۲	۱	۰.۱۵۶	۲.۰۱۳۳	۰.۲۵	۰.۲۵	۱
۰.۱۸۹	۳.۳۳۱۹	۰.۳۱۴	۰.۳۱۵	۲	۰.۱۱۸	۴.۲۷۸۷	۰.۲۱۱	۰.۲۶۱	۲
۰.۳۴۱	۳.۳۴۶۳	-۰.۰۰۴	-۰.۰۰۲	۳	۰.۱۳۹	۵.۵۰۲	۰.۰۹۳	۰.۱۸۸	۳
۰.۳۲۵	۴.۶۵۵۲	۰.۱۰۱	۰.۱۹۱	۴	۰.۰۷۷	۸.۴۲۷۲	۰.۲۰۱	۰.۲۸۵	۴
۰.۳۳	۵.۷۶۷۲	-۰.۱۷۸	-۰.۱۷۲	۵	۰.۱۳۳	۸.۴۵۸۲	-۰.۱۹۸	-۰.۰۲۹	۵
۰.۴۴۳	۵.۸۲۲۶	-۰.۱۴۷	-۰.۰۳۸	۶	۰.۱۹۷	۸.۶۰۸۳	-۰.۱۶	-۰.۰۶۲	۶
۰.۴۹۵	۶.۳۸۹۶	-۰.۰۲۸	-۰.۱۱۸	۷	۰.۱۳۹	۱۰.۹۸۷	-۰.۲۷۵	-۰.۲۴۱	۷
۰.۴۸۳	۷.۵۰۲۷	-۰.۱۵۲	-۰.۱۶۱	۸	۰.۱۴۷	۱۲.۱۰۱	-۰.۱۰۸	-۰.۱۶۱	۸
۰.۵۸۱	۷.۵۳۸۶	۰.۰۷۴	-۰.۰۲۸	۹	۰.۱۳۵	۱۳.۶۴۹	۰.۰۳۲	-۰.۱۸۶	۹
۰.۴۸۳	۹.۵۳۰۸	-۰.۱۳۷	-۰.۲۰۵	۱۰	۰.۰۸۱	۱۶.۷۱۳	-۰.۰۷۵	-۰.۲۵۴	۱۰
۰.۳۹	۱۱.۶۵۲	-۰.۲۷۳	-۰.۲۰۶	۱۱	پانل ج: نتایج نرمال بودن توزیع پسماندها				
۰.۳۷۲	۱۲.۹۵۹	-۰.۰۸۴	-۰.۱۵۷	۱۲	۰.۳۱۰	ارزش احتمال	۲.۳۴۰		آماره جاکوبس-برا

در مرحله بعدی مدل تحقیق با روش مدل رگرسیون انتقال هموار نیز برآورد شده است که نتایج در جدول شماره (۵) با لحاظ قیمت نفت به عنوان متغیر انتقال ارائه شده‌اند. قبل از تخمین مدل‌های غیر خطی مانند انتقال هموار بایستی ابتدا غیر خیرخطی بودن مدل آزمون شود.

برای آزمون غیرخطی بودن مدل، به پیروی از تسای و تراسویرتا (۱۹۹۴)، رگرسیون  $STR_t = b'_1 X_t + b'_2 X_t S_T + b'_3 X_t S_T^2 + b'_4 X_t S_T^3 + \varepsilon_t$  که از بسط درجه سوم تابع لجستیک به دست می‌آید، تخمین زده می‌شود. در مدل رگرسیونی،  $s$  متغیر انتقال،  $X$  بردار متغیرهای

توضیحی و STX متغیر وابسته می‌باشد. برای آزمون غیرخطی بودن، چهار فرضیه  $H_0$  تا  $H_4$  آزمون می‌شود که در پانل الف جدول (۲) آورده شده است.

نتایج آزمون غیرخطی بودن در پانل الف-۱ نشان می‌دهد که فرضیه‌های  $H_0$  و  $H_1$  در سطح خطای آماری ۵ درصد رد می‌شوند اما فرضیه‌های آماری  $H_2$  و  $H_3$  در سطح خطای آماری ۱۰ درصد رد می‌شوند. بنابراین در سطح خطای آماری ۵ درصد مدل تحقیق با لحاظ قیمت نفت یک مدل خطی می‌باشد اما با کمی اغماض می‌توان گفت که در سطح خطای آماری ده درصد مدل تحقیق غیر خطی است.

جدول ۲. نتایج تخمین مدل با روش رگرسیون انتقال هموار

پانل الف: متغیر آستانه: قیمت نفت سبک ایران		
پانل الف-۱: آزمون غیر خطی بودن مدل		
ارزش احتمال	آماره F	فرضیه صفر
۰.۰۷۸	۲.۰۳۲	$H_0: b_1=b_2=b_3=b_4=0$
۰.۰۶۴	۲.۱۴۳	$H_0: b_1=b_2=b_3=0$
۰.۰۴۰	۲.۴۵۹	$H_0: b_1=b_2=0$
۰.۰۲۹	۲.۹۶۱	$H_0: b_1=0$
پانل الف-۲: آزمون انتخاب بین مدل لجستیک و توانی		
ارزش احتمال	آماره F	فرضیه صفر
۰.۴۳۷۵	۰.۸۶۰۱۴۲	$H_3: b_3=0$
۰.۲۲۴۹	۱.۵۳۶۱۴۱	$H_2: b_2=0 \mid b_3=0$
۰.۰۲۹۴	۲.۹۶۱۳۲۵	$H_1: b_1=0 \mid b_2=b_3=0$
پانل الف-۳: نتایج تخمین مدل لجستیک		
نتایج قسمت خطی مدل		
ارزش احتمال	ضریب	متغیر
۰.۲۲۸	۰.۰۰۰۱۴۵	TH
۰.۳۷۱	۰.۰۰۳۵۸۵	MT

بررسی تاثیر قیمت نفت بر احتمال تحقق رژیم‌های ... (الیکا صبحی و دیگران) ۱۷۵

۰.۲۰۳	۰.۰۰۰۲۱۱	LQ
۰.۲۰۳	۰.۰۰۰۰۰۲	IH
۰.۴۰۸	۰.۱۸۸۷۲۹	C
نتایج قسمت غیر خطی مدل		
متغیر	ضریب	ارزش احتمال
TH	۰.۰۰۰۴۳۹	۰.۰۷۰
MT	۰.۰۱۱۹۶۲	۰.۲۱۳
LQ	۰.۰۰۰۳۵۵	۰.۲۳۸
IH	۰.۰۰۰۰۰۳	۰.۴۱۷
C	۱.۵۵۹۱۹۰	۰.۰۰۴
شیب تابع لجستیک	۳۲.۵۹۶	۰.۰۷۸
مقدار حدی آستانه برآورد شده	۰.۸۵۶	۰.۰۰۰
R-squared	۰.۵۱۹	۲.۴۵۰
Adjusted R-squared	۰.۳۰۷	۰.۰۳۱
	۲.۴۵۰	۰.۰۳۱

(الف) برای آزمون غیر خطی بودن مدل، به پیروی از تسای و تراسویرتا (۱۹۹۴)، رگرسیون کمکی  $STR_t = b'_0 X_t + b'_1 X_t s_T + b'_2 X_t s_T^2 + b'_3 X_t s_T^3 + \varepsilon_t$  که از بسط درجه سوم تابع لجستیک به دست می‌آید، استفاده می‌شود. در مدل رگرسیونی، s متغیر انتقال، X بردار متغیرهای توضیحی و STX متغیر وابسته می‌باشد. (ب) یافته‌های تحقیق

## ۵. نتیجه‌گیری

در این تحقیق به محاسبه شاخص استرس در بخش بانکی اقتصاد ایران و همچنین شناسایی عوامل موثر بر این شاخص طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۷ پرداخته شده است. برای این منظور از مدل‌های انتقال هموار و مارکوف-سوئیچینگ استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد، مطالبات غیرجاری سیستم بانکی، کل نقدینگی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ساختمان‌های جدید مناطق شهری موجب افزایش استرس در بخش بانکی می‌شوند. در مقابل تسهیلات اعطایی بانک‌ها به بخش خصوصی از میزان استرس بخش بانک خواهد کاست. این نتایج نشان می‌دهد، انضباط مالی<sup>۵</sup> در بخش بانکی، کنترل رشد نقدینگی و مهار تورم و کنترل

رشد بی‌رویه بخش مسکن، مسکن‌هایی برای کاهش استرس بخش بانکی در اقتصاد ایران هستند. این اثرات در زمان‌هایی که قیمت نفت بالاست و یا در حال افزایش می‌باشد قوی‌تر هستند و با احتمال ۷۰ درصد ماندگار هستند. توصیه‌های سیاستی بر اساس نتایج تحقیق عبارتند از: (۱) کاهش مطالبات غیر جاری در نظام بانکی جهت کاهش استرس بخش بانکی ضروری می‌باشد. (۲) با افزایش تسهیلات به بخش‌های خصوصی که میزان مطالبات غیر جاری کم‌تری دارند، میزان استرس در نظام بانکی را می‌توان کاهش داد. (۳) کاهش رشد نقدینگی بدون پشتوانه و کاهش تورم نه تنها در کشور ثبات ایجاد می‌کند بلکه استرس نظام بانکی را نیز کاهش می‌دهد. در دوره‌های زمانی که قیمت نفت بالا می‌باشد، متغیرهای کل مطالبات سیستم بانکی، کل نقدینگی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ساختمان‌های جدید مناطق شهری محرک‌های استرس در بخش بانکی هستند و در مقابل تسهیلات اعطایی بانک‌ها کاهنده استرس در این بخش می‌باشند.

## پی‌نوشت‌ها

۱. هدف اصلی نظام بانکداری تخصیص منابع است که تجهیز منابع یکی از راه‌های رسیدن به این هدف می‌باشد.
۲. نرخ کفایت سرمایه از تقسیم سرمایه پایه به مجموع دارایی‌های موزون شده به ضرایب ریسک به دست می‌آید چنانچه نسبت کفایت سرمایه پایین باشد ریسک بانک بالا و در مواجهه با بحران‌ها، سپرده‌های اشخاص در خطر است در حال حاضر چنانچه نسبت کفایت سرمایه کمتر از ۱۲ درصد باشد، بانک موظف است طی یک دوره گذار پنج ساله به این نسبت برسد. (بازل)
۳. تعاریف ارائه شده از کتاب بانکداری داخلی اقتباس گردیده است.
۴. مطالبات جاری: مطالباتی است که پرداخت اصل و سود تسهیلات و یا بازپرداخت اقساط در سررسید صورت گرفته و یا حداکثر از سررسید آن دو ماه گذشته است. مطالبات غیرجاری: شامل مطالبات سررسید گذشته، معوق و مشکوک‌الوصول است. مطالبات سررسید گذشته: مطالباتی است که از تاریخ سررسید اصل و سود تسهیلات و یا تاریخ قطع پرداخت اقساط بیش از دو ماه گذشته است، ولی تاخیر در بازپرداخت، هنوز از ۶ ماه تجاوز نکرده است. در این صورت فقط مبلغ سررسید شده تسهیلات به این طبقه منتقل می‌شود. مطالبات معوق: اصل و سود تسهیلاتی که بیش از ۶ ماه و کمتر از ۱۸ ماه از تاریخ سررسید و یا از تاریخ قطع پرداخت اقساط سپری شده و مشتری هنوز اقدامی برای بازپرداخت مطالبات موسسه اعتباری نکرده است. در این صورت مانده سررسید شده تسهیلات به این طبقه منتقل می‌شود. مطالبات مشکوک‌الوصول: تمامی اصل و سود تسهیلاتی که بیش از ۱۸ ماه از سررسید و یا



بررسی تاثیر قیمت نفت بر احتمال تحقق رژیم‌های ... (الیکا صبحی و دیگران) ۱۷۷

از تاریخ قطع پرداخت اقساط آنها سپری شده و مشتری هنوز اقدام به بازپرداخت بدهی خود نکرده است.

۵. انضباط مالی را می‌توان به رعایت دقیق مقررات در امر تخصیص مصارف و تسهیلات و عدم ایجاد مطالبات غیر جاری دانست.

### کتاب‌نامه

- بهمنی، محمود و محمد بهمند، بانکداری داخلی (تجهیز منابع پولی)، انتشارات بانک مرکزی درگاهی، حسن (۱۳۹۲)، شناسایی شاخص‌های پیشرو و ساخت شاخص ترکیبی جهت تحلیل ادوار تجاری در اقتصاد ایران، انتشارات پژوهشکده پولی و بانکی، چاپ اول
- زارعی، ژاله، کمیجانی، اکبر (۱۳۹۱)، ارزیابی ثبات مالی در ایران با تاکید بر ثبات بانکی (رویکرد آزمون هشدارهای اولیه)، فصلنامه اقتصاد کاربردی، ۱۰(۳)، ص ۱۲۷-۱۵۲.
- زارعی، ژاله، کمیجانی، اکبر (۱۳۹۴)، شناسایی و پیش‌بینی بحران‌های بانکی در ایران، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، ۹(۱)، ص ۱-۲۳
- کازرونی سیدعلیرضا، رضازاده علی، محمدپور سیاوش (۱۳۹۰)، اثرات نامتقارن نوسان‌های نرخ واقعی ارز بر صادرات غیرنفتی ایران رویکرد غیرخطی مارکوف سوئیچینگ، تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۲(۵)، ص ۱۵۳-۱۷۸.
- صالحی سر بیژن و همکاران، (۱۳۹۲)، نقاط رکود و رونق اقتصاد ایران با استفاده از مدل مارکوف سوئیچینگ، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۳، ص ۸۳-۶۷
- صفرزاده محمدحسین، جعفری منش ابراهیم (۱۳۹۸)، نقش کیفیت ذخیره مطالبات مشکوک الوصول بانک‌های ایرانی در مواجهه با بحران‌های سیستم بانکی، فصلنامه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ۲۶ شماره ۳؛ ص ۴۳۵-۴۵۵
- مشیری، سعید و محمد نادعلی (۱۳۸۹)، شناسایی بحران‌های بانکی در اقتصاد ایران، مجله سیاستهای اقتصادی دانشگاه مفید، بهار و تابستان، شماره ۷۸
- مشیری، سعید و محمد نادعلی (۱۳۹۲)، شناسایی عوامل موثر در بروز بحران بانکی در اقتصاد ایران، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۴۸، ص ۱-۲۷
- معطوفی، علیرضا، (۱۳۹۷)، تبیین مشخصه‌های استرس مالی در بازار سرمایه ایران، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری شماره ۲۶، ص ۲۳۷-۲۵۸

Ashcraft, Adam B. 2005. "Are Banks Really Special? New Evidence from the FDIC-Induced Failure of Healthy Banks." The American Economic Review Vol. 95, No. 5, pp. 1712-1730.

- Acharya, Viral V. and Sascha Steffen. 2015. "The 'Greatest' Carry Trade Ever? Understanding Eurozone Bank Risks." *Journal of Financial Economics* Vol. 115, pp. 215-236.
- Allen, Linda, Tura G. Bali, and Yi Tang. 2012. "Does Systemic Risk in the Financial Sector Predict Future Economic Downturns?" *The Review of Financial Studies* Vol. 25, No. 10, pp. 3000-3036.
- A.G. Lorenc and J.Y. Zhang, How Bank size relates to the impact of Bank stress on the real economy, *Journal of Corporate Finance*(2020)
- Bernanke, B, Gertler, M and Gilchrist, S (19۸۳), 'The financial accelerator and the flight to quality', *Review of Economics and Statistics*, Vol. 78, pages 1-15.
- Diamond, D. W., & Dybvig, P. H. (1983). Bank runs, deposit insurance, and liquidity. *The journal of political economy*: 401-419.
- Darracq Paries, M., Moccero, D., Krylova, E. and Marchini, C. (2014), The Retail Bank Interest Rate Pass-Through: The Case Of The Euro Area During The Financial And Sovereign Debt Crisis, *ECB Occasional Paper*, 155178
- Dávila, Eduardo and Ansgar Walther. 2017. "Does Size Matter? Bailouts with Large and Small Banks" *NBER Working Paper No. 24132*.
- Dovern, J., van Roye, B., 2014. International transmission and business-cycle effects of financial stress. *Journal of Financial Stability* 13, 1–17.
- Duprey, T., B. Klaus, and T. A. Peltonen (2015): "Dating systemic financial stress episodes in the EU countries," *ECB Working Paper No. 1873*.
- Davila, Eduardo and Ansgar Walther. 2017. "Does Size Matter? Bailouts with Large and Small Banks" *NBER Working Paper No. 24132*.
- Gorton, G (1988), 'Banking panics and business cycles', *Oxford Economic Papers*, Vol. 40, pages 751-81.
- Gorton, Gary B. 2010. *Slapped by the Invisible Hand: The Panic of 2007*. Oxford University Press
- Gertler, M and Gilchrist, S (1993), 'Monetary policy, business cycles and the behaviour of small manufacturing firms', *New York University Economic Research Report*, pages 92-108, New York: New York University.
- Hartmann, P., Hubrich, K., Kremer, M., Tetlow, R., 2013. Melting down: systemic financial instability and the macroeconomy. *Annual Conference 2013*
- Hubrich, K., Tetlow, R., 2015. Financial stress and economic dynamics: the transmission of crises. *Journal of Monetary Economics* 70, 100–115.
- Illing, M., Liu, Y., 2006. Measuring financial stress in a developed country: an application to Canada. *Journal of Financial Stability* 2, 243–265.
- Tng, B., Kwek, K., 2015. Financial stress, economic activity and monetary policy in the ASEAN-5 economies. *Applied Economics* 47, 5169–5185.
- Thibaut Duprey, Benjamin Klaus. ۲۰۱۷. How to predict financial stress? An assessment of , Markov switching models
- Vasiliki Makri, R.(2014). Determinants of non-performing loans: Evidence from Euro-area countries. *Finance research letters*, 18, 116-119.