

بررسی ثبات بازارهای مالی در ایران

حسن قالیباف اصل^۱/ مهدی ذوالفقاری^۲/ مهناز اولیایی^۳

چکیده

بروز بحران‌های مالی و پیامدهای سنگین و زمانبر آنها بر بخش‌های واقعی اقتصادها، اهمیت بررسی ثبات مالی در بازارهای مالی را بیش از پیش برجسته ساخته است، بگونه‌ای که امروزه دولت مردان به دنبال طراحی ابزارها و شاخص‌های مناسبی جهت ارزیابی وضعیت ثبات مالی در بازارهای مالی خود نظیر بازار پول، سرمایه و ارز جهت اطمینان از عدم وجود نشانه‌های بروز بحران‌های مالی هستند. بنابراین طراحی شاخص‌های مناسب برای بررسی ثبات بازارهای مالی یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های محققان مالی است. از اینرو، در این پژوهش تلاش شده است تا با ارایه شاخص‌های مناسب به بررسی ثبات بازارهای مالی ایران پرداخته شود. در این راستا، برای دستیابی به این هدف، اطلاعات شش متغیر از سیستم مالی و چهار متغیر از اقتصاد کلان به صورت ماهانه طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ جمع‌آوری شده است. سپس جهت ساخت شاخص‌های ثبات مالی از تکنیک‌های مختلف اقتصادسنجی از جمله مدل GARCH، روش وزن‌دهی با واریانس برابر، میانگین وزنی و مدل خودرگرسیون برداری (VAR) استفاده شد. در نهایت توانایی پیشبینی شاخصهای ثبات مالی با استفاده از مدل خودتوضیح برداری با وقفه‌های توضیحی (ARDL) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که بازارهای مالی ایران در بازه‌های زمانی مختلف بی‌ثبات بوده است. تطابق شواهد تجربی و با نتایج پژوهش نشان می‌دهد که شاخص استرس مالی برای بازار سهام و بازار ارز به خوبی تنش‌های مالی را انعکاس می‌دهد، اما در بازار بانکی این شاخص عملکرد ضعیفی داشته است و متغیرهای انتخاب شده اجزای اصلی بازار را پوشش نداده است.

واژگان کلیدی: ثبات مالی، سیستم مالی ایران، شاخص وضعیت مالی، شاخص سلامت مالی،

استرس مالی

طبقه‌بندی موضوعی: L25, G21, D24

۱. دانشیار گروه مدیریت مالی دانشگاه الزهراء (س)

۲. استادیار گروه علوم اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول) m.zolfaghari@modares.ac.ir

۳. کارشناس ارشد مدیریت مالی دانشگاه الزهراء (س)

۱- مقدمه

طی دهه‌های اخیر، بحران‌های مالی^۴ در کشورهای مختلف، هزینه‌های هنگفتی را بر اقتصاد این کشورها تحمیل نموده است. در این بین، آثار مخرب بحران مالی اخیر (۲۰۰۸-۲۰۰۷)، اهمیت نقش "ثبات مالی"^۵ را برای سیاست‌گذاران و اقتصاددانان برجسته نموده است. بررسی تجربیات به دست آمده از گستره وسیع بحران‌های مالی از آمریکا مرکزی و لاتین تا آسیای جنوب شرقی و تواتر بالای وقایع مزبور، نشان می‌دهد که قبل از خاتمه یافتن مأموریت بانک‌های مرکزی مبنی بر تأمین ثبات پولی^۶، مأموریت دیگری در زمینه تأمین ثبات مالپیش روی آنان قرار گرفته است. در ادبیات اقتصادی، تعریف ثبات مالی دشوار و تا حدودی مبهم است و می‌بایست طیف وسیعی از شرایط جهت تحقق این امر توصیف گردد. با این وجود، در یک مفهوم کلی، ثبات مالی می‌تواند به فقدان یک بحران مالی یا عملکرد صحیح عناصر کلیدی سیستم مالی اشاره کند. همچنین می‌توان آن را به عنوان سیستم مالی که قادر به مقاومت در برابر شوک‌های مختلف است، تعریف نمود (سندر اوسترلو^۷، ۲۰۰۹). بسیاری از کشورها از گزارش‌های ثبات مالی^۸ برای گزارش وضعیت سیستم مالی، شناسایی ریسک سیستم و تغییر بازارها و سیاست‌ها برای رفع نگرانی ریسک‌های مهم استفاده می‌کنند. ارائه مداوم گزارش‌های ثبات مالی از تبدیل شدن خطرهای بالقوه به ریسک سیستماتیک^۹ و تبدیل شدن آن به بحران جلوگیری می‌کند (ویلکینسون و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۰).

در نظام‌های مالی، ارزیابی و دسته‌بندی شرایط مالی و مشکلات بالقوه به صورت تئوری آسان است اما در عمل کار دشواری می‌باشد و تعیین مسائلی از جمله چگونگی تعریف و اندازه‌گیری مرز ثبات سیستم مالی و اینکه آیا یک اخلال کوچک تبدیل به ریسک سیستمی می‌گردد یا خیر ضروری می‌باشد. بنابراین ارزیابی ثبات مالی مستلزم شناسایی و تجزیه و تحلیل منابع ریسک سیستمی می‌باشد که تمایز قابل توجهی بین منابع درون‌زای ریسک^{۱۱} (که درون سیستم مالی وجود دارد) و ریسکی که خارج از قلمرو مالی است، می‌باشد (اسشینازی^{۱۲}، ۲۰۰۸).

⁴ Financial Crisis

⁵ Financial Stability

⁶ Money Stability

⁷ Sander Oosterloo

⁸ Financial Stability Report

⁹ Systemic risk

¹⁰ Wilkinson, Spong, and Christensson

¹¹ Endogenous sources of risk

¹² Garry J. Schinasi

با توجه به اهمیت گزارش‌های مربوط به بررسی ثبات مالی در اقتصاد کشورها، در این پژوهش تلاش شده است تا شاخص‌های مناسب برای بررسی ثبات بازارهای مالی ایران در چارچوب مبانی نظری جدید تدوین گردد. از این رو برای دستیابی به این هدف، اطلاعات شش متغیر از سیستم مالی و چهار متغیر از اقتصاد کلان به صورت ماهانه طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ جمع‌آوری شده است. جهت ساخت شاخص‌های ثبات مالی از تکنیک‌های مختلف اقتصادسنجی از جمله مدل $GARCH^{13}$ ، روش وزن‌دهی با واریانس برابر، میانگین وزنی و مدل خودرگرسیون برداری (VAR^{14}) استفاده شده است. در نهایت با مقایسه توانایی پیش‌بینی شاخص‌ها از طریق مدل خودتوضیح برداری با وقفه‌های توضیحی ($ARDL$) شاخص مناسب برای بررسی ثبات مالی ایران تعیین می‌گردد.

جامعه آماری مورد بررسی در این پژوهش، بخش حقیقی اقتصاد، بازار ارز، شاخص‌های محاسبه شده در بورس اوراق بهادار تهران و کلیه بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار است. داده‌ها به صورت ماهانه برای دوره ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ جمع‌آوری شده و تعداد کل مشاهدات برای هر متغیر برابر با ۹۶ مشاهده است.^{۱۵}

نتایج این تحقیق ابزار مفیدی برای بانک مرکزی و مقامات بین‌المللی می‌باشد که به شناسایی و نظارت بر روند مالی، ریسک‌های در حال ظهور و درک بهتر از ساختار اساسی بازارهای مالی داخلی و خارجی کمک می‌کند. از جنبه‌های نوآوری پژوهش حاضر این است که ضمن ارایه برخی شاخص‌های جدید برای نخستین بار (در مطالعات داخلی)، توانایی این شاخص‌ها در انعکاس ریسک‌های مالی بررسی شده است. برای دستیابی به این هدف، ادامه مطالب به این صورت ساختار بندی شده است؛ ابتدا پیشینه نظری و تجربی بیان می‌شود. سپس با استفاده از روش‌های آماری به تجزیه و تحلیل آزمون فرضیه‌های پژوهش پرداخته می‌شود و در نهایت مطالب با بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها خاتمه می‌یابد.

¹³ Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity

¹⁴ Vector Autoregression

^{۱۵} با توجه به عدم دسترسی به برخی اطلاعات سال‌های پیش از ۱۳۸۹ امکان طولانی کردن دوره مورد مطالعه مقدور نبود.

۲- ادبیات تحقیق

بحران مالی

بحران مالی به معنای فروپاشی بازارهای مالی است؛ شرایطی که در آن مشکلات گزینش نامناسب^{۱۶} و مخاطره اخلاقی^{۱۷} و خیم تر شده و بازارهای مالی قادر نیستند وجوه را به کسانی انتقال دهند که دارای فرصت‌های با ظرفیت بهره‌وری بالاتر سرمایه‌گذاری هستند. بنابراین، بحران مالی نتیجه ناتوانی بازارهای مالی برای عملکرد کارا بوده که به انقباض شدید در فعالیت‌های اقتصادی منجر می‌شود (میشکین و همکاران^{۱۸}، ۲۰۱۳).

بر اساس دیدگاه میشکین و همکاران (۲۰۱۳)، بحران مالی سه مرحله جداگانه دارد. مرحله اول بحران مالی با آزادسازی مالی یا با اجماع تصمیم‌گیرندگان بانک مرکزی برای افزایش وام‌دهی یا با برخی سیاست‌های مشابه شروع می‌شود. پیامد گسترش اعتبارات، افزایش قیمت دارایی‌هایی همچون املاک و قیمت سهام در بورس اوراق بهادار است. افزایش قیمت‌های یاد شده مدت زمانی ادامه می‌یابد، حتی ممکن است چند سال طول بکشد، به طوری که حباب تورمی شکل می‌گیرد. در مرحله دوم بحران مالی، حباب ایجاد شده ترکیده و قیمت دارایی‌ها سقوط می‌کند و این امر بحران ارزی را دامن می‌زند. این اتفاق اغلب در زمان کوتاهی رخ می‌دهد، مثلاً در چند روز یا حداکثر چند ماه اتفاق می‌افتد، اما گاهی اوقات نیز این اتفاق در یک دوره زمانی بلندتر رخ می‌دهد. ویژگی مرحله سوم قصور تعداد زیادی از بنگاه‌ها و کارگزاران دیگری است که برای خرید دارایی‌ها با قیمت‌های متورم شده پول قرض گرفته‌اند. مشکلات نکول‌ها و بحران بانکی و ارزی اغلب چالشی در بخش حقیقی اقتصاد ایجاد می‌کند که می‌تواند چندین سال تداوم داشته باشد (میشکین، ۲۰۱۳). بنابراین بحران بانکی در کنار بحران ارزی و بحران بازار سهام منجر به بحران مالی شدید در کل اقتصاد می‌شود که موجب ایجاد رکود اقتصادی عمیق در بخش واقعی اقتصاد می‌شود. در مطالعه اخیر، محققینی نظیر بنملچ و همکاران^{۱۹} (۲۰۱۷) و برناک^{۲۰} (۲۰۱۸) با بسط مراحل سه گانه فوق، تأکید بیشتری بر نقش ظهور ابزارهای مالی نوین در سایر بازارهای غیر مالی نظیر بازار کامودیتی‌ها و بازار بدهی و اثرات مخرب آنها در مقایسه با ابزارهای سنتی کرده‌اند. به اعتقاد این محققین، پیچیدگی ساختار این ابزارها در کنار قابلیت‌های اهرمی آنها موجب ورود نقدینگی قابل توجه به بازارهای مذکور از سوی سرمایه‌گذاران

¹⁶ Adverse Selection

¹⁷ Moral Hazard

¹⁸ Mishkin et al.

¹⁹ Benmelech et al.

²⁰ Bernanke

با اطلاعات کم شده و که جرقه بحران‌های سنگین را در سایر بازارهای مالی ایجاد می‌کند. در ادامه به بررسی سه بحران مذکور در بازارهای مالی پرداخته می‌شود.

بحران‌های بازار بانکی

بحران‌های سیستم بانکی به سه دسته هجوم بانکی^{۲۱}، وحشت بانکی^{۲۲} و بحران بانکی سیستمی^{۲۳} تقسیم‌بندی می‌شوند.

هجوم بانکی یا هجوم به بانک در یک نظام بانکداری، زمانی رخ می‌دهد که تعداد زیادی از مشتریان سپرده‌هایشان را از یک نهاد مالی هم‌زمان برداشت می‌کنند و منابع خود را به صورت نقد یا خرید اوراق قرضه دولتی و فلزهای گرانبها نگه می‌دارند و یا پولشان را به یک نهاد امن‌تر منتقل می‌کنند. زیرا بر این باورند که نهاد مالی توانایی پرداخت دیون خود را در آینده ممکن است نداشته باشد. هجوم بانکی به دلیل پیشگویی‌های تحقق‌زا شتاب می‌گیرد و افراد بیشتری سپرده‌هایشان را برداشت می‌کنند و احتمال ورشستگی آن نهاد را افزایش می‌دهند. این رویداد بانک را بی‌ثبات کرده و به دلیل اتمام منابع نقد، بانک با ورشکستگی ناگهانی روبه‌رو می‌شود.

وحشت بانکی زمانی رخ می‌دهد که بسیاری از بانک‌ها از هجوم بانکی هم‌زمان رنج می‌برند. در حقیقت این نوع بحران زمانی رخ می‌دهد که مردم بطور ناگهانی می‌کوشند که سپرده‌های در معرض تهدید را به پول نقد تبدیل کنند یا تلاش می‌کنند که با همدیگر از نظام بانکی داخلی خارج شوند. در این شرایط بجای یک بانک، مجموعه‌ای از بانک‌ها در معرض ریسک ورشکستگی قرار می‌گیرند.

بحران بانکی سیستمی زمانی رخ می‌دهد که تقریباً همه سرمایه بانکداری در یک کشور محو شود. زنجیره ورشکستگی‌ها می‌تواند منجر به یک رکود اقتصادی طولانی مدت شود. در واقع همانطوری که مصرف‌کنندگان و کسب و کارهای داخلی دچار کمبود سرمایه می‌شوند، هم‌زمان نظام بانکداری داخلی نیز تعطیل می‌شود. (لیون و والنسیا^{۲۴}، ۲۰۰۸؛ بالس و همکاران^{۲۵}، ۲۰۱۸)

بحران‌های بازار سهام

ساختار بحران‌های بازار سرمایه دارای پیچیدگی نسبی و چندوجهی می‌باشد که در این بین طی دو دهه گذشته، بسیاری از محققان بازارهای مالی کوشیده‌اند تا با ارایه مدل‌های تشریح‌کننده بحران‌های بازار سهام، بحران‌های این بازار را از جنبه‌های مختلف شناسایی کنند. در این راستا الگوهای برای درک

²¹ Bank run

²² Bank panic

²³ Systemic banking crisis

²⁴ Laeven and Valencia

²⁵ Balls et al.

بحران‌های بازار سهام و رفتار غیرمنطقی دلالتان بازار سهام در دوره‌های ناپایدار معاملات سهام از سوی محققین بازارهای مالی طی سال‌های گذشته معرفی شده است. این الگوها (مدل‌ها) بر اساس بحران‌های بازار سهام و واریانس زیاد قیمت سهام و با توجه به تحقیقات تجربی منتشر شده در دو دهه گذشته در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): مدل‌های تفسیرکننده بحران‌های بازار سهام

مدل	تفسیر
مدل بیش واکنش: (قیمت سهام به صورت کامل یا جزئی به متغیرهای غیربنیادی واکنش نشان می‌دهند)	معاملات نوفه (نویز) و اطلاعات منفی بیش واکنش برای بدست آوردن اطلاعاتها اثرات منفی ریسک سیاسی بیش واکنش به قوانین مالیاتی جدید حباب‌ها و عدم پوشش ریسک
ناکارایی قوانین مالیاتی	محدودیت‌های قوانین پایه (سطح یک) ناکارایی قوانین شرکتی (سطح دو) محدودیت‌های سازوکارهای معاملاتی (سطح سه) کاهش نقدشوندگی به علت وضع معیارهای پیشگیری از دستکاری قیمت (سطح چهارم) کمبود معیارهای اضطراری، محدودیت‌های قیمت (سطح پنجم)
مدل افزایش رابطه	آزادسازی بازار سرمایه نوسان معاملات خارجی و جریان نقد اثر سهام وابسته
مدل سرایت نوسان	همبستگی بالا بین شاخص‌های سهام جهانی اثر بازارهای بزرگ بر سایر بازارهای سرمایه سرایت به علت اطلاعات یک شبه سرایت کاهش شدید قیمت‌ها
اثر منفی مشتقه‌ها	بازار اختیار: نوسان به علت تغییر شاخص اختیار، تعامل با سهام مشتق شده و معرفی اختیارات جدید آتی شاخص و اختیار شاخص: تاثیر بر بازار نقد و تعامل با سهام مشتق شده
اثر منفی بازارهای وابسته	اوراق: تغییر بازدهی اوراق، نوسان در شاخص اوراق، تعامل با معاملات سهام

مدل	تفسیر
	نرخ‌های بهره: تغییرات نرخ‌ها و کمبود واسطه‌های مالی نرخ ارز: تغییر در نرخ‌های تبدیل و معایب ارز ملی
اثر مدل نوسان حجم	نوسان حجم معاملات منجر به نوسان قیمت سهام می‌شود.
مدل اکونوفیزیک	تغییرات در قیمت سهام از اثر جمعیت با عامل‌های زیاد پیروی می‌کند.

منبع: سان و هانگ^{۲۶} (۲۰۱۶)

بحران بازار ارز خارجی

بحران ارز (کاهش ناگهانی ارزش پول ملی) یکی دیگر از بحران‌های مالی است که اغلب با بحران اقتصاد واقعی همراه است. بحران بازار ارز، احتمال وقوع بحران در سیستم بانکی و یک بحران فراگیر را افزایش می‌دهد. در طول بحران بازار ارز، ارزش بدهی‌های خارجی به شدت نسبت به کاهش ارزش پول داخلی افزایش می‌یابد و موسسات مالی و دولت برای برآورده کردن تعهدات ارزی ممکن است با کسری قابل توجهی مواجه شوند که این امر منجر به یک بحران اقتصادی می‌شود.

مدل‌های نظری بحران‌های ارزی اغلب به عنوان نسل اول، دوم و سوم طبقه‌بندی می‌شوند، نسل اول مدل‌های بحران مالی^{۲۷} با مدل‌های تطبیق پل کروگمن^{۲۸} (۱۹۷۹) شکل گرفت. در مقاله‌ی کروگمن اذعان داشت که یک حمله‌ی ناگهانی به نرخ ثابت ارز، باعث ایجاد تغییرات غیر منطقی و خلاف انتظار می‌گردد که می‌تواند در نتیجه‌ی رفتار منطقی سرمایه‌گذاران باشد. این امر زمانی رخ می‌دهد که سرمایه‌گذاران پیش‌بینی کنند که دولت با کسری بیش از حد روبرو است که باعث می‌گردد دارایی‌های کمتری داشته باشد. سرمایه‌گذاران می‌خواهند، تا زمانی که نرخ ارز ثابت است، آن را نگه دارند، اما زمانی که این ثبات از بین می‌رود، آنها نیز به این رویه پایان می‌دهند.

در مدل‌های نسل دوم^{۲۹} بحران نرخ ارز که نشان دهنده‌ی مدل اوبسفلد^{۳۰} (۱۹۸۶) است، سیاست-گذاران هزینه و مزایای ثبات نرخ ارز را بررسی می‌کنند و اگر هزینه آن از مزایای حفظ نرخ ارز فراتر رود مایل به از دست دادن هدف حفظ یک نرخ ارز خاص هستند. از آنجاییکه سیاست‌های حفظ یک نرخ ارز خاص (مانند افزایش نرخ بهره داخلی) ممکن است منجر به کاهش فعالیت اقتصادی و افزایش

²⁶ Sun and Huang

²⁷ First generation

²⁸ Krugman Paul

²⁹ Second generation

³⁰ Obstfeld Maurice

هزینه تأمین مالی بانک‌ها شود، این امکان وجود دارد که شبهه‌ای در تمایل سیاست‌مداران در حفظ ارزش نرخ ارز به وجود آید.

مدل‌های نسل سوم^{۳۱} پیچیده‌تر و سخت‌تر می‌باشند، این مدل‌ها بررسی می‌کند که چگونه یک بحران در بازارهای مالی یا سیستم بانکی می‌تواند منجر به بحران‌های بازار ارز شود. به عنوان مثال آگیون و همکاران^{۳۲} نشان داد که کاهش در ارزش واحد پول ملی باعث افزایش هزینه‌های بدهی خارجی در شرکت‌ها می‌شود و سود را کاهش می‌دهد که به نوبه خود می‌تواند ظرفیت بدهی را محدود کند. بروز مشکلات در تأمین مالی و تأثیر آن در تولیدات بنگاه‌های اقتصادی ممکن است تقاضای پول داخلی را کاهش دهد و موجب بحران بازار ارز شود (جیانگ و همکاران^{۳۳}، ۲۰۱۸).

۳- مروری بر پیشینه پژوهش

پس از بحران مالی سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۷، در پی بروز پیامدهای قابل توجه هزینه‌زای این رویداد بر اقتصاد کشورهای توسعه‌یافته و نوظهور، بسیاری از محققین مالی شروع به طراحی و به‌روز رسانی شاخص‌های ثبات (سلامت) مالی و دیگر شاخص‌های ارزیابی کارایی مالی پرداختند. طیف دیگری نیز به بررسی نحوه سرایت بحران مالی و تداوم آن در اقتصادها پرداختند. همچنین گروه دیگری نیز اقدام به تدوین راهکارهای سیاستی جهت کاهش پیامدهای بحران و کنترل آن کردند. در جدول (۲) مهمترین تحقیقات صورت گرفته (توسط گروه نخست) در حوزه ساخت شاخص‌های ثبات (سلامت) مالی بر حسب شاخص‌های استرس مالی و وضعیت مالی طی سال‌های پس از بحران (۲۰۱۰-۲۰۰۹) ارائه شده است.

³¹Third generation

³²Philippe Aghion, Philippe Bacchetta, Abhijit Banerjee

³³ Jiang et al.

جدول (۲): مهمترین مطالعات انجام شده توسط محققان برای ساخت شاخص های سلامت مالی

شاخص	محقق	متغیرها	روش وزن دهی
شاخص استرس مالی	کاردارلی و همکاران ^{۳۴} (۲۰۰۹)	بتا بخش بانکی - شکاف TED- معکوس شکاف نرخ بهره- شکاف نرخ بهره اوراق شرکتی- سقوط سهام- نوسان شاخص بازار سهام-نوسان نرخ ارز آزاد	هزینه واقعی سرمایه
	روزنبرگ ^{۳۵} (۲۰۰۹)	بازار پول- بازار اوراق قرضه - بازار سهام	میانگین وزنی
	لای و ال وی ^{۳۶} (۲۰۱۰)	شکاف نرخ بهره-شکاف ریسک- نوسان شاخص بازار سهام - نرخ ارز - ذخایر ارزی	وزن دهی با واریانس برابر $I_{i,t} = \frac{I'_{i,t} - \mu_{I'_{i,t}}}{\sigma_{I'_{i,t}}}$
	بلکریشن و همکاران ^{۳۷} (۲۰۱۱)	بتا بخش بانکی- بازده بازار سهام - نوسان بازار سهام- نرخ ارز آزاد ذخایر ارزی- شکاف بدهی خارجی	وزن دهی با واریانس برابر
	اوت و همکاران ^{۳۸} (۲۰۱۱)	بتا مالی - شکاف نرخ بهره - شکاف نقدینگی بین بانکی - نرخ بهره بین بانکی- شاخص بازار سهام- شاخص ارز- شکاف نرخ بهره اوراق دولتی-شکاف	$FSI_t = \frac{\int_{-\infty}^{x_j} f(x_{jt}) dx_{jt}}{\sum_j [w_{jt} \int_{-\infty}^{x_j} f(x_{jt}) dx_{jt}]}$ $CDF(Z_t) = \frac{Rank(Z_t)}{No.of.daily.observ.}$

³⁴Cardarelli, R., Elekdag, S., and S. Lall

³⁵ Rosenberg, M.R

³⁶ Lai, J., and J. Lv

³⁷ Balakrishnan R, Danninger S, Elekdag S, Tytell R

³⁸ Oet, M.V. Eiben, R., Bianco, T., Gramlich, D., and S. Ong

شاخص	محقق	متغیرها	روش وزن دهی
		نرخ بهره اوراق شرکتی - شکاف نقدینگی	
	ایکینسی ^{۳۹} (۲۰۱۳)	بخش بانکی، بخش عمومی، بازار سهام و بازار نرخ ارز	میانگین وزنی
	مالگا و هوروت ^{۴۰} (۲۰۱۷)	سه روزش واریانس یکسان، تابع توزیع تجمعی و تحلیل مؤلفه اصلی با هم ترکیب و اثر شاخص بر قیمتها و نرخ بهره بررسی شده است	واریانس شرطی
	ابورا و ون رُی ^{۴۱} (۲۰۱۷)	بازار پول-بازار بدهی- بازار ارز - بازار سهام	شکاف، تلاطم و معیار پراکندگی
	فرر و همکاران ^{۴۲} (۲۰۱۸)	شاخص استرس مالی کلیولند ^{۴۳} ، شاخص استرس مالی لویز ^{۴۴} ، شاخص استرس مالی IMF	تجزیه و تحلیل مویک
	پولات و اوزکان ^{۴۵} (۲۰۱۹)	توسعه مدل هالو و همکاران ^{۴۶} (۲۰۱۲) برای ۱۳ شاخص مالی	خودهمبستگی برداری
	ایشراکی و همکاران ^{۴۷} (۲۰۲۰)	بازار پول- بازار ارز - بازار سهام	ضریب پراکندگی

³⁹ Ekinici

⁴⁰ Malega, J., & Horváth

⁴¹ Aboura & Van Roye

⁴² Ferrer et al.

⁴³ Cleveland

⁴⁴ Louis

⁴⁵ Polat & Ozkan

⁴⁶ Holló et al.

⁴⁷ Ishrakieh et al.

شاخص	محقق	متغیرها	روش وزن‌دهی
شاخص وضعیت مالی	پریو و باترز ^{۴۸} (۲۰۱۰)	بیشتر از ۳۰ متغیر	میانگین وزنی
	هوپر ^{۴۹} (۲۰۱۰)	نرخ ارز - شاخص بازار بدهی- بازار سهام و بازار مسکن	میانگین وزنی
	ماتسون ^{۵۰} (۲۰۱۱)	تغیر ۳۰ متغیر	تجزیه و تحلیل پویا عوامل ^{۵۱}
	کمبون و استونز ^{۵۲} (۲۰۱۴)	بخش بانکی و بدهی	وزن‌دهی یکسان
	هوتاری ^{۵۳} (۲۰۱۵)	وزندگی یکسان واریانس، تحلیل مؤلفه اصلی و نظریه پرتفوی	میانگین وزنی
	استونا و همکاران ^{۵۴} (۲۰۱۸)	ریسک، بانک و بازارهای خارجی	مدل عامل پویای فضا- حالت
	فیگوئرز و جاروسینسکی ^{۵۵} (۲۰۲۰)	ریسک‌های دامنه‌دار ^{۵۶} ۱۰ شاخص مالی در منطقه اروپا به همراه تولید ناخالص داخلی	میانگین و واریانس شرطی

در حوزه مطالعات داخلی نیز برخی مطالعات محدودی در این باره صورت گرفته است. به عنوان نمونه، نادری (۱۳۸۲) در مطالعه‌ای با ارایه سیستم هشدار پیش از موعد برای بحران‌های مالی، این سیستم را به عنوان یک ابزار تجربی عیب‌یابی اقتصاد کلان برای اقتصاد ایران معرفی نمود. روش مذکور در این مطالعه بر مبنای مطالعات صورت گرفته در دیگر کشورها و با استفاده از روش مرسوم استخراج علائم و برآورد احتمال بحران تدوین شد. این سیستم قادر است بحران‌های مالی را پیش از

⁴⁸ Brave, S., and R. Butters

⁴⁹ Hooper, P., Slok, T., and C. Dobridge

⁵⁰ Matheson, T

⁵¹ Dynamic Factor Analysis

⁵² Cambón & Estévez

⁵³ Huotari

⁵⁴ Stona et al.

⁵⁵ Figueres & Jarociński

⁵⁶ Tail risks

وقوع رسمی آن‌ها هشدار دهد. در این مطالعه سال ۱۳۶۷ به عنوان سال شبه بحران مالی و سال‌های ۱۳۷۳-۱۳۷۲ به عنوان سال‌های وقوع بحران مالی در اقتصاد ایران معرفی گردیده است.

در مطالعه‌ای دیگر، شجری و محبی‌خواه (۱۳۸۹) یک مدل احتمالی برای پیش‌بینی وقوع بحران‌های بانکی و ترازپرداخت‌ها در اقتصاد ایران را با استفاده از روش علامت دهی ارائه کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که سیستم بانکی ایران از فصل اول سال ۱۳۸۴ تا فصل دوم سال ۱۳۸۸ به طور مداوم با بحران مواجه بوده است. در دوره مورد بررسی (۱۳۶۷-۱۳۸۸) بازار ارز ایران بر اساس شاخص فشار بازار، چهار وضعیت بحرانی (فصل چهارم سال ۱۳۶۷ و اوایل ۱۳۶۸، اواخر سال ۱۳۷۲ و اوایل سال ۱۳۷۳، فصل اول سال ۱۳۷۴ و نیمه دوم سال ۱۳۷۷) را تجربه نمود.

نادعلی (۱۳۹۲) نیز در مطالعه‌ای ضمن معرفی دو روش متمایز روش وقایع و روش شاخص تنش بازار پول به همراه نقاط ضعف و قوت آنها به محاسبه شاخص تنش بازار پول در اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۵۰ پرداخت. نتایج این مطالعه نشان داد که در برخی مقاطع زمانی، اقتصاد ایران با نوسان‌های بالای شاخص تنش بازار پول مواجه بوده که نشان‌دهنده احتمال وقوع شرایط بروز بحران بانکی است؛ هرچند به دلیل ساختار دولتی حاکم بر بانک‌ها این شرایط منجر به بروز بحران بانکی آشکار نشده است. ایشان (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای دیگر به بررسی ثبات مالی و ضرورت پایش آن در فضای اقتصاد مقاومتی حاکم بر اقتصاد ایران پرداخت. یافته‌های تحقیق نشان داد بیشتر کشورهای دنیا ثبات و پایداری مالی را به عنوان یکی از اهداف اقتصادی برگزیده و در جهت تحقق و پیاده سازی آن برنامه ریزی می‌کنند. از آنجا که ثبات و پایداری اقتصاد یکی از ستون‌های اقتصاد مقاومتی است، بنابراین، ضرورت دارد تا در اقتصاد ایران ثبات مالی به صورت مرتب محاسبه و پایش شود.

میرباقری و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای اقدام به شاخص‌سازی ثبات مالی و تبیین عوامل موثر بر ثبات مالی (تورم، تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز) بانک‌های کشور پرداختند. عناصر شاخص ثبات مالی شامل: میزان سودآوری بانک‌ها، نسبت وام به دارایی آن‌ها و نسبت هزینه به درآمد بانک‌ها بود. نتایج تحقیق نشان داد که میزان ثبات مالی در بانک‌های ایران متفاوت بوده و ثبات مالی در بانک‌های خصوصی و دولتی یکسان نیست.

عرفانی و طالب‌بیدختی (۱۳۹۶) در پژوهشی به بررسی نقش سیاست پولی و اهرم مالی بر ثبات مالی در اقتصاد ایران پرداختند. نتایج نشان داد که بانک مرکزی بیشتر به دنبال دستیابی به هدف ثبات

اقتصادی از طریق اعمال سیاست پولی انبساطی بوده است، به طوری که دستیابی به این هدف از پایداری و دوام بالاتری نسبت به هدف ثبات تورم در طی دوره زمانی مورد مطالعه در اقتصاد ایران برخوردار می باشد. همچنین طی سالهای تحت مطالعه، از شاخص اهرم مالی به عنوان شاخص احتیاطی برای مقابله با ریسک سیستماتیک و دستیابی به ثبات مالی استفاده نشده است، به طوری که علی رغم بدتر شدن وضعیت ترازنامه کارآفرینان از طریق افزایش بدهی بخش خصوصی، رشد اعتبارات اعطایی به بخش های اقتصاد نیز افزایش یافته است. با این وجود نتایج بیانگر عملکرد مناسب سیاست گذار پولی در بهبود ثبات مالی از طریق کنترل نرخ رشد اعتبارات اعطایی می باشد.

عیسوی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی رابطه بین شاخص های ثبات مالی با کارایی فنی بانک های ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می دهد بهبود شاخص های ثبات مالی منجر به کاهش کارایی بانک ها شده که این نشان دهنده عملکرد نامناسب بانک ها در انتخاب پرتفویی است که هم زمان ریسک را کاهش و عملکرد کارایی را بهبود بخشد.

آقای و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی به بررسی ثبات مالی و عملکرد اقتصادی در کشورهای عضو اوپک پرداختند. در این مطالعه شاخص های مختلف ثبات مالی (شاخص های نهادی، شاخص های خرد و کلان و شاخص ساخته شده توسط مطالعه) و عملکرد اقتصادی (رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، رشد هزینه مصرفی سرانه خانوار و رشد تشکیل سرمایه ی ناخالص ثابت) به منظور بررسی جنبه های مختلف آن در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته اند. با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه، ثبات مالی تاثیر مثبت و معنادار بر عملکرد اقتصادی کشورهای عضو اوپک طی دوره مورد بررسی داشته است.

فلاح پور و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی اقدام به طراحی شاخص استرس مالی در نظام مالی ایران با رویکرد نظریه پرتفوی کردند. این شاخص، ترکیبی از متغیرهای استرس در بخش های مختلف نظام مالی ایران (بازار سهام، بازار اوراق بدهی، بخش بانکی، بازار پول و بازار نرخ ارز) می باشد. برای ترکیب این متغیرها از روش های میانگین متحرک موزون نمایی (EWMA)، همبستگی شرطی پویا (DCC-GARCH) و BEKK-GARCH برای بررسی ساختار همبستگی بین زیر شاخص های استرس مالی استفاده شده است. در پایان، برای تعیین اینکه کدامیک از شاخص های استرس طراحی

شده برای نظام مالی ایران مطلوبتر است، از نتایج پیش‌بینی مدل VAR برای توضیح دهنده‌گی تغییرات GDP استفاده شده است.

۴- شاخص‌های استرس مالی و وضعیت مالی

همانگونه که پیش‌تر ذکر شد، مهمترین هدف پژوهش حاضر تدوین شاخص‌های ثبات مالی برای هر یک از بخش‌های بانکی، بازار سهام، بازار ارز و شاخص کل مالی و ارزیابی نتایج این شاخص‌ها با حقایق روی داده در اقتصادی ایران طی دوره ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۶ می‌باشد. در این بخش شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش حاضر به شرح ذیل می‌باشند:

۴-۱ شاخص‌های استرس مالی

شاخص استرس مالی بازار بانکی

باتوجه به مطالعات کاردارلی و همکاران^{۵۷} (۲۰۰۹)، هاکیو و کیتون^{۵۸} (۲۰۰۹) و لینگ و لیو^{۵۹} (۲۰۰۳)، در این پژوهش برای انعکاس استرس مالی در بخش بانکی از متغیرهای نسبت تسهیلات غیرجاری و نسبت وام به سپرده در صنعت بانکی استفاده شده است. شاخص استرس مالی برای بازار بانکی از روش وزن‌دهی با واریانس برابر به صورت فرم زیر محاسبه گردید:

$$I_{i,t} = \frac{I'_{i,t} - \mu_{I'_{i,t}}}{\sigma_{I'_{i,t}}} \quad (1)$$

$$FSI_t = I_{1,t} + I_{2,t} \quad (2)$$

در معادله (۱)، μ و σ به ترتیب میانگین و انحراف معیار متغیر I می‌باشد. $I_{1,t}$ و $I_{2,t}$ به ترتیب معرف دو متغیر تسهیلات غیرجاری و نسبت وام به سپرده می‌باشد.

شاخص استرس مالی بازار سهام

برای اندازه‌گیری استرس مالی بازار سهام، از نوسان شاخص کل سهام بورس تهران استفاده گردید. طبق مطالعات بولرسلو و چو^{۶۰} (۱۹۹۲) ریسک موجود در بازار سهام با نوسان شاخص سهام

⁵⁷ Cardarelli et al

⁵⁸ Hakkio and Keeton

⁵⁹ Illing and Liu

⁶⁰ Bollerslev and Chou

اندازه گیری می شود. در این مطالعه نوسانات با استفاده از مدل $GARCH(1,1)^{۶۱}$ به صورت فرم زیر محاسبه گردید:

$$V_t = C_0 + \theta X' + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim IID(0,1) \quad (۳)$$

$$\sigma_t^2 = c + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (۴)$$

در معادله (۳)، V_t نشان دهنده تغییر ماهانه در شاخص بازار سهام و انحراف استاندارد σ_t بیانگر پیش بینی ریسک در بازار سهام است.

شاخص استرس مالی بازار ارز خارجی

بر اساس مطالعات بلکریشان و همکاران^{۶۲} (۲۰۰۹) استرس در بازار ارز خارجی توسط دو متغیر نرخ ارز آزاد و دارایی خارجی اندازه گیری می شود.

$$EMFSI = \frac{\Delta e_t - \mu_{\Delta e_t}}{\sigma_{\Delta e_t}} - \frac{\Delta RES_t - \mu_{\Delta RES_t}}{\sigma_{\Delta RES_t}} \quad (۵)$$

در معادله (۵)، Δe_t نشان دهنده تغییر ماهانه در نرخ ارز آزاد و ΔRES_t تغییر ماهانه در دارایی خارجی است. μ و σ به ترتیب مقادیر میانگین و واریانس متغیرهای مربوطه را نشان می دهند.

شاخص استرس مالی کلی

با ترکیب شاخص های تک متغیر بالا می توان شاخص استرس کلی را برای سیستم مالی ایران ایجاد نمود. شاخص ترکیبی از روش وزن دهی با واریانس برابر محاسبه می شود. با توجه به مطالعات لای و ال وی^{۶۳} (۲۰۱۰)، ریسک سیستمی مالی بر حسب انحراف شاخص استرس مالی از روند بلندمدت خود شناسایی و اندازه گیری می شود:

$$CNFSIE = \left| \frac{CNFSI_t - \mu_{CNFSI_t}}{2\sigma_{CNFSI_t}} \right| \quad (۶)$$

μ و σ میانگین و انحراف معیار شاخص استرس مالی در طول دوره می باشد. در صورتی که این شاخص بزرگتر از یک باشد یک هشدار از بروز تنش مالی می باشد.

۴-۲- شاخص وضعیت مالی

در ساخت شاخص وضعیت مالی علاوه بر استفاده از متغیرهای درون بخشی استفاده شده در شاخص استرس مالی از سایر متغیرهای برون بخشی (کلان) که منعکس کننده شرایط پولی و اعتباری، قیمت

^{۶۱} برای آشنایی با مدل GARCH به کتاب "اقتصادسنجی کاربردی" با تالیف علی سوری مراجعه گردد.

^{۶۲} Balakrishnan et al

^{۶۳} Lai, J., and J. L.v

دارایی‌ها و غیره است نیز استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که در ساخت شاخص وضعیت مالی، نسبت وام به سپرده به نسبت سپرده به وام تغییر می‌کند. روش وزن‌دهی در ساخت شاخص وضعیت مالی میانگین وزنی است که وزن متغیرها از مدل خودرگرسیون برداری (VAR) محاسبه می‌شود. وزن متغیرها بر اساس میزان تاثیر یک واحد شوک در هریک از متغیرها بر تولید ناخالص داخلی در دوره ۱۲ ماهه مشخص می‌شود.

$$FCI_t = \sum_{i=1}^n w_i \left(\frac{Z_{i,t} - \bar{Z}_i}{\sigma_{Z_{i,t}}} \right) \quad (7)$$

$$By_t = C(L)y_t + D(L)x_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

در معادله (۷)، Z_i نرخ تورم، نسبت سپرده به وام، نرخ بهره بین بانکی، نرخ رشد نقدینگی، شاخص قیمت زمین، شاخص قیمت مسکن، شاخص سهام، تغییرات ماهانه در نرخ ارز واقعی و دارایی خارجی می‌باشد، w_i وزن متغیرها $\bar{Z}_i$ میانگین و $\sigma_{Z_{i,t}}$ انحراف معیار متغیرها در کل دوره می‌باشد.

۳-۴ - مقایسه شاخص‌ها بر اساس قدرت پیش‌بینی

پس از تدوین و استخراج شاخص‌های استرس مالی و وضعیت مالی، ارزیابی و مقایسه توانایی توضیح‌دهندگی یا پیش‌بینی آنها بایستی انجام گیرد. زیرا ممکن است نتایج این دو مدل یکسان نباشد. از اینرو در این بخش از یک مدل خودتوضیح برداری با وقفه‌های توضیحی ($ARDL^{64}$)، جهت استخراج میزان توضیح‌دهندگی یا خطای پیش‌بینی دو شاخص وضعیت مالی و شاخص استرس مالی و قضاوت در خصوص توانایی آنها بر حسب معادله زیر استفاده می‌شود.

$$IPgrowthgap_t = C + \sum_{i=1}^T \beta_i IPgrowthgap_{t-1} + \sum_{j=1}^N \gamma_j Index_{j,t} + \varepsilon_t \quad (9)$$

در معادله فوق، $IPgrowthgap$ شکاف نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، $index$ دو شاخص استرس و وضعیت مالی می‌باشد. همچنین C مقدار ثابت و ε جزء اخلاص می‌باشد. شکاف نرخ رشد تولید ناخالص داخلی توسط فیلتر $H-P^{65}$ محاسبه می‌شود.

⁶⁴ برای آشنایی با مدل $ARDL$ به کتاب "اقتصادسنجی کاربردی" با تالیف علی سوری مراجعه گردد.

⁶⁵ Hodrick-Prescott filter برای بدست آوردن برآوردی از روند بلند مدت اجزای یک سری استفاده می‌شود که یکی از پرکاربردترین موارد استفاده آن در بدست آوردن شکاف تولید است. منطق استفاده از فیلتر هودریک - پرسکات آن است که این روش می‌تواند به تفکیک یک شوک مشاهده شده به اجزای دائمی (عرضه) و موقتی (تقاضا) کمک نماید.

۵- برآورد مدل و تجزیه و تحلیل داده‌ها

۱-۵ - بررسی آمار توصیفی

پیش از معرفی مدل پژوهش لازم به یادآوری است که جامعه آماری مورد مطالعه در این پژوهش شامل بخش حقیقی اقتصاد، بازار پول، سهام و ارز می‌باشد که اطلاعات به صورت ماهانه برای دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ گردآوری شده است که در مجموع ۹۶ مشاهده جمع آوری شده است. اطلاعات از سایت کدال (صورت‌های مالی بانک‌ها)، بانک مرکزی (آرشیو داده‌ها و گزارشات نماگرهای اقتصادی)، بانک داده‌های اقتصادی و مالی و سازمان برنامه و بودجه کشور (گزارشات اقتصادی) جمع آوری و پردازش مدل‌ها براساس نرم‌افزار STATA انجام شد. آمار توصیفی تمامی متغیرها برای دوره هشت ساله در جدول (۳) نشان داده شده است:

جدول (۳): آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

نام متغیر	نماد	معیار	میانگین	میان	حد اکثر	حد اقل	انحراف معیار
نسبت وام به سپرده	LTD	درصد	۷۰	۷۰	۹۰	۶۰	۱۰
نسبت تسهیلات غیر جاری به کل تسهیلات	NPL	درصد	۱۴/۲	۱۴/۶	۱۸/۷	۱۰	۲/۴
نرخ بهره بین بانکی	Libore	درصد	۲۰/۶	۲۰/۱	۲۸/۸	۱۱/۷	۴/۴
نرخ ارز آزاد	ER	ریال	۲۸۱۶۵	۳۲۴۲۰	۴۸۹۹۰	۱۰۰۴۴	۱۰۵۷۱
دارایی بانک مرکزی	FAR	میلیارد ریال	۳۴۵۱۲	۱۳۸۹۳	۶۳۹۸۱۵	-۴۰۱۱۴	۸۸۵۱۸
شاخص سهام	SI	واحد	۵۵۳۷۳	۶۳۷۵۷	۹۸۸۱۷	۱۴۱۵۶	۲۵۹۳۹
نرخ رشد نقدینگی	M ₂	درصد	۲	۱/۹	۱۵/۳	-۱۰/۱	۲/۳
تورم	INF	درصد	۱۸/۲	۱۵/۵	۴۰/۴	۸/۶	۹/۴
شاخص قیمت زمین	LPI	واحد	۷۴	۸۹/۴	۱۱۳/۳	۲۸/۱	۳۰
شاخص کرایه مسکن اجاره ای	RHI	واحد	۷۵/۱	۷۴/۸	۱۱۲/۶	۴۴/۷	۲۱/۷

۴-۲ - نتایج آزمون مانایی متغیرهای تحقیق

پیش از برآورد مدل، بررسی ریشه واحد (مانایی) متغیرهای مدل ضروری می‌باشد. زیرا در صورت نامانای بودن متغیرها، ضرایب حاصل از برآورد مدل صحیح و قابل تفسیر نمی‌باشد. در این بخش برای بررسی مانایی سری‌های زمانی از آزمون ریشه واحد دیکی فولر- تعمیم یافته استفاده شده است. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان ملاحظه نمود که تمامی متغیرها با یک مرتبه تفاضل‌گیری مانا شده‌اند.

جدول (۴) - آزمون ریشه واحد متغیرهای پژوهش

نام متغیر	سطح		تفاضل مرتبه اول	
	آماره t	سطح احتمال	نتیجه	آماره t
GDP	۳/۴۸	۰/۰۴	ایستا	۳/۴۳
LTD	۳/۰۴	۰/۰۳۴	ایستا	۸/۸۹
FAR	۳/۳۸	۰/۰۰۹	ایستا	۸/۹۳
INF	۰/۶	۰/۴۵	ناایستا	۳/۶۴
Libore	۰/۰۹۳	۰/۷۱	ناایستا	۷/۲۳
LPI	۰/۸۹۱	۰/۸۹۹	ناایستا	۰/۸۶
M2	۰/۸۵	۰/۳۴	ناایستا	۱۰/۹۸
NPL	۰/۴۷	۰/۵۱	ناایستا	۱۰/۸۷
ER	۲/۲۴	۰/۹۹	ناایستا	۱۲/۱۳
RHI	۲/۹۵	۰/۹۹	ناایستا	۳/۲۷
SI	۱/۳	۰/۹۵	ناایستا	۶/۹۲

۴-۳ - شاخص وضعیت مالی

همانگونه که در بخش (۲-۴) ذکر شد، متغیرهای مورد استفاده برای ساخت شاخص وضعیت مالی عبارتند از نرخ تورم، نسبت سپرده به وام، نرخ بهره بین بانکی، نرخ رشد نقدینگی، شاخص قیمت زمین، شاخص قیمت مسکن، شاخص سهام، تغییرات ماهانه در نرخ ارز واقعی و دارایی خارجی می باشد که در غالب معادله (۶) مورد استفاده قرار می گیرند. برای تعیین وزن های هر یک از متغیرها نیز از مدل مدل خودرگرسیون برداری (VAR) استفاده شد. لازم به ذکر است که این نوع روش وزن دهی توسط مدل پیشنهادی سان و یانگ (۲۰۱۶) معرفی شد. پس از برآورد مدل VAR، جهت بررسی رابطه بلندمدت (برای تعیین وزن و حذف متغیرهای زاید) از مدل هم انباشتگی یوهانسون-جوسیلیوس استفاده شد. برای برآورد مدل هم انباشتگی یوهانسون-جوسیلیوس، ابتدا باید تعداد وقفه بهینه متغیرها را مشخص نمود. برای تعیین وقفه بهینه مدل مربوطه، ابتدا باید مدل خودرگرسیون برداری (VAR) را برآورد نموده و وقفه بهینه آن مدل را به عنوان وقفه بهینه مدل یوهانسون-جوسیلیوس انتخاب کرد. تعداد وقفه های بهینه براساس معیارهای نسبت راستمایی (LR)، معیار آکائیک (AIC)، شوارتز (SC) و حنان کوئین (HQ) تعیین می شود. زمانی که تعداد مشاهدات یا حجم نمونه کوچکتر از ۱۰۰ باشد، معیار شوارتز نتایج بهتری را نسبت به سایر معیارها بدست می دهد. نتایج تعیین

وقفه‌های بهینه در جدول (۵) ارایه شده است. براساس معیار شوارتز، تعداد وقفه بهینه برابر ۲ بدست می‌باشد.

جدول (۵): تعیین تعداد وقفه های بهینه

HQ	SC	AIC	LR	LogL	Lag
۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	NA	-۴۸۳۴	۰
۸۰	۸۲	۷۸	۲۳۴۸	-۳۴۸۳	۱
*۷۸	*۸۲	۷۵	۴۱۱	-۳۲۰۹	۲
۷۹	۸۵	۷۵	۱۵۸	-۳۰۸۴	۳
۸۰	۸۸	*۷۴	*۱۵۳	-۲۹۳۳	۴

حال می توان با استفاده از آزمون همگرایی یوهانسون-جوسیلیوس تعداد بردارهای همگرایی بین متغیرها را به دست آورد. برای تعیین تعداد بردارهای همگرایی از آزمون اثر^{۶۶} استفاده می‌شود. معیارهای انتخاب در این آزمون‌ها رد یا قبول فرضیه صفر در سطح ۹۵ درصد است. با توجه به آزمون اثر (جدول (۶)) بردار همگرایی وجود دارد.

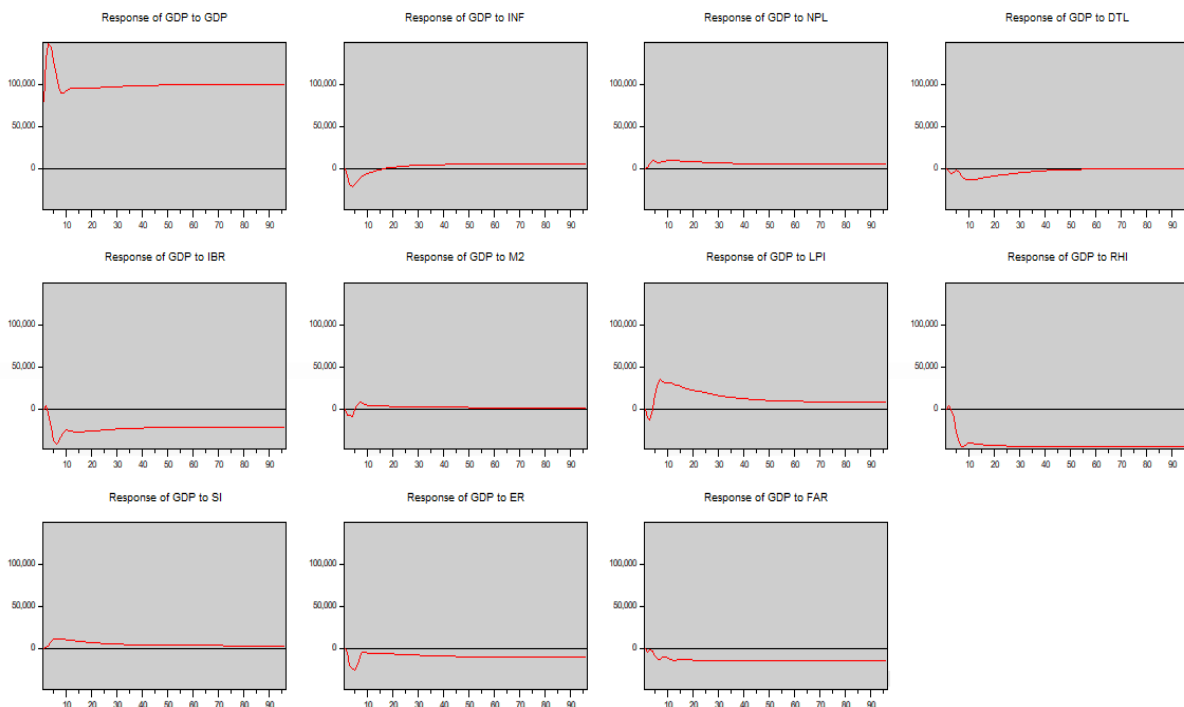
جدول (۶): تعیین تعداد بردارهای هم گرایی

آزمون صفر	آزمون مقابل	مدل ۲	مدل ۳	مدل ۴
$r=0$	$r=1$	۱۲۴	۱۲۴	۱۲۵
$0 \leq r \leq 1$	$r=2$	۹۵	۹۰	۹۲
$1 \leq r \leq 2$	$r=3$	۷۲	۷۱	۷۴
$2 \leq r \leq 3$	$r=4$	۶۸	۶۶	۶۷
$3 \leq r \leq 4$	$r=5$	۵۳	۵۱	۵۲
$4 \leq r \leq 5$	$r=6$	۴۴	۴۰	۴۹
$5 \leq r \leq 6$	$r=7$	*۳۱	۳۱	۳۷
$6 \leq r \leq 7$	$r=8$	۲۳	۲۰	۲۷
$7 \leq r \leq 8$	$r=9$	۱۹	۱۹	۲۰
$8 \leq r \leq 9$	$r=10$	۱۳	۱۱	۱۶
$9 \leq r \leq 10$	$r=11$	۸	۱	۱۰

حال می‌توانیم الگو را با روش خودرگرسیون برداری تخمین بزنیم، وزن متغیرهای شاخص وضعیت مالی از توابع عکس العمل آنی (ضربه و پاسخ) از طریق میزان تاثیر بر روی تولید ناخالص داخلی در اثر یک واحد شوک بر روی متغیر محاسبه می‌شود.

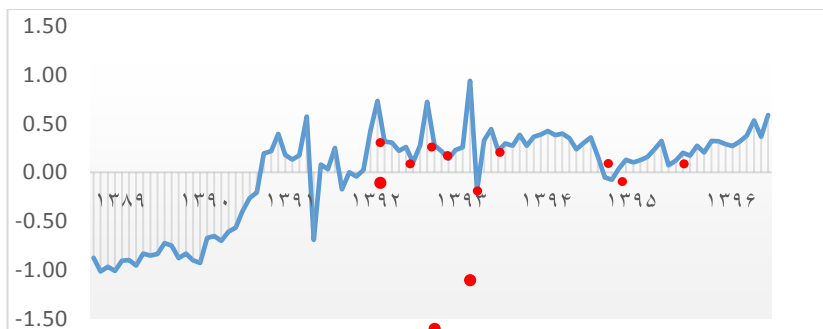
^{۶۶} Trace

نمودار (۱): توابع عکس العمل آنی (ضربه و پاسخ) از طریق میزان تاثیر بر روی تولید ناخالص داخلی



با توجه به نتایج آزمون عکس العمل آنی، سه متغیر شاخص قیمت مسکن، نرخ بهره بین بانکی و دارایی خارجی بانک مرکزی بیشترین وزن را در ساخت شاخص وضعیت مالی به ترتیب ۳۹٪، ۱۹٪ و ۱۲٪ داشته اند. حال با توجه به وزن متغیرها، شاخص وضعیت مالی را می توان محاسبه نمود که نتایج آن در نمودار (۲) ارایه شده است.

نمودار (۲): شاخص وضعیت مالی



با توجه به مطالعات سواستون^{۶۷} (۲۰۰۸)، هاتزیوس^{۶۸} (۲۰۱۰) و واکر^{۶۹} (۲۰۱۴)، اگر شاخص وضعیت مالی در یک دوره ۱۲ ماهه ۵۰ درصد از ارزش خود را از دست بدهد نشان دهنده ریسک سیستمیک در بازار مالی است و یک بحران مالی را هشدار می‌دهد. براساس نمودار (۱)، بی‌ثباتی مالی شدیدی در بازه زمانی مرداد ۱۳۹۱ تا دی ۱۳۹۳ دیده می‌شود که ۹ تنش مالی گزارش شده است. در سال ۱۳۹۴ هیچ استرسی دیده نمی‌شود. اما مجدداً طی اسفند ۱۳۹۴ تا اردیبهشت ۱۳۹۵ سه تنش مشاهده می‌شود و آخرین تنش در اسفند ۱۳۹۵ گزارش شده است. همچنین در سال ۱۳۹۶ هیچ تنشی مالی دیده نمی‌شود.

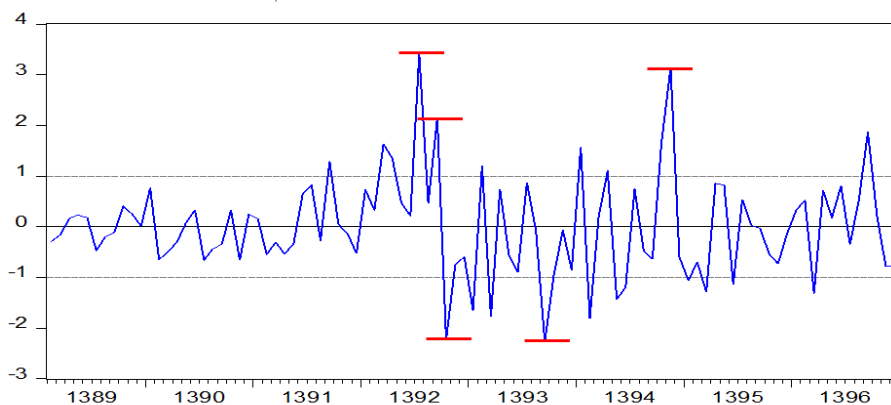
۴-۳ - شاخص استرس مالی

در این بخش جهت اندازه‌گیری استرس مالی در بازارهای مالی ایران از شاخص‌های تک متغیره استفاده شده است که در ادامه به بررسی هر بازار و شاخص استرس مالی پرداخته می‌شود.

• شاخص استرس مالی بازار سهام

شاخص استرس مالی برحسب نوسانات شاخص سهام و براساس مدل $GARCH(1,1)$ ساخته شد. سپس نمودار مقادیر خطای استاندارد شده این مدل که به عنوان نماینده‌ای برای شاخص استرس مالی بازار سهام شناخته می‌شود براساس نمودار (۳) ترسیم گردید.

نمودار (۳): شاخص استرس مالی بازار سهام



⁶⁷ Swiston

⁶⁸ Hatzius

⁶⁹ Wacker

شاخص استرس مالی برای بازارهای مالی به صورت استاندارد شده گزارش شده است. دو عامل اصلی در بررسی وضعیت استرس، نوسان و مقدار شاخص است، افزایش نوسان و تخطی قدرمطلق شاخص از عدد یک نشان دهنده بروز تنش در بازار سهام است. در صورتی که شاخص از بازه مشخص شده ($1 < FSI < 2$) فاصله بگیرد هشدار وقوع تنش مالی جدی تر است و تبدیل ریسک سیستمیک مشاهده شده به بحران مالی محتمل تر می باشد. در صورت افزایش شاخص سهام $FSI > 0$ است و در صورت کاهش شاخص سهام $FSI < 0$ می باشد.

جدول (۷): بررسی نتایج شاخص استرس مالی برای بازار سهام

مقدار شاخص استرس مالی در بازار سهام	تعداد هشدارها به تفکیک سال				میانگین قدرمطلق تغییرات ماهانه شاخص سهام
$1 < FSI < 2$	۱۳۹۱	۱	۱۳۹۴	۶	۳۹۷۲ واحد
	۱۳۹۲	۲	۱۳۹۵	۳	
	۱۳۹۳	۳	۱۳۹۶	۲	
$2 < FSI < 3$	۱۳۹۲	۲	۱۳۹۳	۱	۵۸۵۳ واحد
$3 < FSI < 4$	۱۳۹۲	۱	۱۳۹۴	۱	۱۱۳۰۸ واحد

با توجه به نمودار (۲)، شاخص استرس مالی بازار سهام در ایران بسیار نوسانی بوده است، بویژه در سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ در برخی مقاطع ما شاهد ریسک‌های بسیار بالایی در بورس هستیم. در ادامه به بررسی وضعیت بازار سهام کشور طی دوره ۸ ساله و تطابق شاخص و بازار سهام با نمودار (۲) پرداخته می‌شود.

تحریم‌ها علیه ایران از سال ۱۳۸۹ جدی‌تر از قبل شده و در سال ۹۰ به شکل وسیعی ادامه پیدا کرد. به دنبال تشدید تحریم‌های اقتصادی، وضعیت مالی اکثر صنایع (چه وارداتی و چه صادراتی محور) وارد مرحله رکود و کاهش فروش محصولات شد. با این وجود افزایش تورم طی این دوره از افت قیمت جاری سهام شرکت‌های بورسی جلوگیری کرد. طی این دوره شاخص کل بورس در محدوده ۲۵ هزار واحد در نوسان بود. در سال ۱۳۹۱ بازار سهام با چندین محرک رشد مواجه شد. اولین محرک رشد افزایش نرخ دلار بوده که از سال ۱۳۹۰ شروع و در انتهای سال ۱۳۹۱ تقریباً ۳ برابر شده بود. شرکت‌ها در مواجهه با این رخداد ابتدا دست به محافظه‌کاری زده و افزایش قیمت محصولات تولیدی را در سود خود اعلام نمی‌کردند اما در نهایت بسیاری از آنها اقدام به تسعیر نرخ ارز برحسب قیمت‌های بازاری نمودند. شاخص کل بورس اوراق بهادار از مرداد ماه سال ۱۳۹۱ به دلایلی که ذکر شد از رکود قبلی عملاً خارج شده بود. در آن برهه شرکت‌هایی که مشمول تحریم

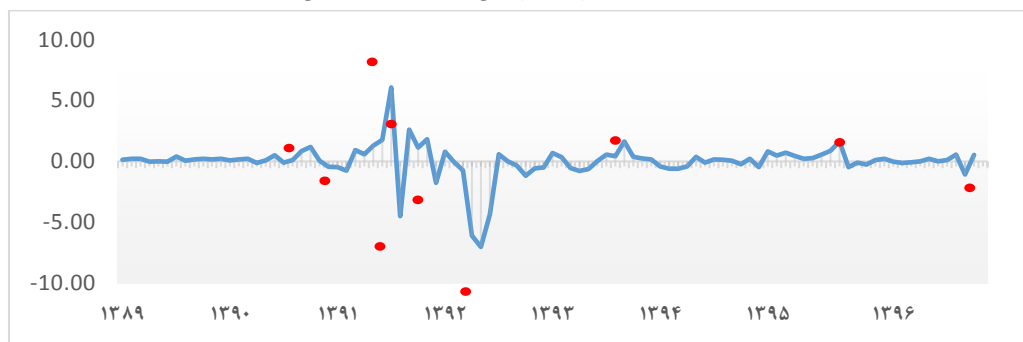
بودند به راحتی اقدام به افزایش قیمت محصولات خود و لحاظ نرخ‌های بازاری ارزی می‌کردند که این موضوع البته باعث رشد تورم نیز شده بود، به گونه‌ای که تورم نقطه به نقطه در اوج خود در خرداد ۱۳۹۲ حتی به رقم ۴۱ درصد نیز رسیده بود. شاخص بورس در اردیبهشت و خرداد ۱۳۹۲ در وضعیت استراحت قرار گرفته که کاملاً نیاز بازار نیز بود، چرا که از مرداد ۱۳۹۱ تا خرداد ۱۳۹۲ با رشد ۷۰ درصدی روبرو شده بود. با مشخص شدن نتیجه انتخابات ریاست جمهوری، دوره استراحت شاخص ناتمام ماند و بازار مجدداً وارد رشد خیره‌کننده و هیجانی بعد از انتخابات شد و این رشد تا شهریور ماه ادامه داشته است. بعد از تنش‌های داخلی در سوریه در شهریور همان سال، بورس چند روز در فاز استراحت و نزول قرار گرفته بود. طی این دوره شاخص بورس بعد از انتخابات، در عرض ۳ ماه رشد حدوداً ۴۰ درصدی داشت که به اعتقاد بسیاری از کارشناسان بازار سرمایه، این بازار نیازمند استراحت بود. در نتیجه شاخص کل به اتفاقات سوریه (جنگ داخلی) وزن زیادی داد. البته روند صعودی شاخص بورس تا اواسط دی‌ماه کماکان افزایشی بود. از اواسط دی‌ماه ۹۲ بازار سهام وارد مرحله افت شده که این رکود بسیار محسوس بوده و ۲ سال مداوم نیز ادامه داشته است. مهمترین دلایل افت بازار سهام در آن برهه زمانی را می‌توان به موارد زیر نسبت داد:

- ✓ افزایش نرخ سود بانکی و بی‌نظمی در پرداخت سود موسسات غیر مجاز
 - ✓ رکود اقتصادی داخل کشور
 - ✓ عرضه‌ی محسوس سهام توسط شرکت‌های دولتی (خصوصی سازی)
 - ✓ کاهش قیمت‌های جهانی کالاها و نهاده‌هایی نظیر نفت، پتروشیمی و فلزات اساسی
 - ✓ رشد مداوم ۱۷ ماهه و نیاز به استراحت شاخص
 - ✓ انتظار تعدیل منفی شرکت‌ها و اعمال تعدیل منفی در برخی از پیش‌بینی‌های سال ۹۳
- داستان خوش‌بینی هسته‌ای در سال ۹۴ نیز چند بار تکرار شد و یکی از مهم‌ترین موارد، در همان ابتدای سال ۹۴ رخ داده است. با این وجود در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ تا حدودی از هیجانات (ریسک) بازار کاسته شد. با مقایسه رویدادهای شرح داده شده با روند شاخص استرس مالی بازار سهام، مشاهده می‌گردد که این شاخص بطور مناسبی توانسته اثر این رویدادها را نمایان سازد.

• شاخص استرس مالی بازار ارز خارجی

نرخ ارز آزاد و دارایی خارجی دو متغیر به عنوان نماینده بازار ارز خارجی، استرس موجود در این بازار را انعکاس می‌دهند. روند شاخص استرس مالی بازار ارز طی دوره مورد مطالعه در نمودار (۴) مشاهده می‌گردد.

نمودار (۴): شاخص استرس مالی برای بازار ارز خارجی



مقدار میانگین شاخص استرس مالی در بلند مدت صفر است. افزایش شدید اختلاف مقدار شاخص از روند بلندمدت آن، نشان دهنده هشدار یک تنش مالی است که در بعضی از دوره‌ها مشاهده می‌شود. در جدول (۸) دوره‌های زمانی که شاخص یک بحران مالی را هشدار داده است به همراه توضیح عامل آن گزارش شده است:

جدول (۸): بررسی نتایج شاخص استرس مالی برای بازار ارز خارجی

تاریخ	مقدار	علت وقوع بحران	مقدار تغییر عامل بحران
۱۳۹۱/۰۷	۶,۰۸	افزایش نرخ ارز واقعی	ریال ۱۱۰۲۰
۱۳۹۱/۰۸	-۴,۰۴۹	کاهش نرخ ارز واقعی	ریال ۸۹۰۰
۱۳۹۱/۰۹	۲,۶۲	افزایش نرخ ارز واقعی	ریال ۴۵۰۰
۱۳۹۲/۰۴	-۶,۱۰	افزایش دارایی خارجی بانک	۴۶۸۶۴۹ میلیارد ریال
۱۳۹۲/۰۵	-۷,۰۳	افزایش دارایی خارجی بانک	۶۳۹۸۱۵ میلیارد ریال
۱۳۹۲/۰۶	-۴,۳۵	کاهش نرخ ارز واقعی	ریال ۲۲۰۰

همانگونه که از نمودار (۴) مشاهده می‌گردد، طی سال‌های ۱۳۹۱ تا اواخر ۱۳۹۲ ریسک‌های قابل توجهی در بازار ارز مشاهده گردید. البته در سال‌های بعدی نیز در برخی مقاطع، ریسک‌ها محسوس بوده‌اند. در ادامه به بررسی تحولات بازار از طی سال‌های مورد مطالعه پرداخته می‌شود.

در شرایطی که پس از اجرای سیاست یکسان‌سازی نرخ ارز، بازار ارز کشور شاهد ثبات و آرامش پایداری در دهه ۸۰ شمسی بود^{۷۰}، ثبات و آرامش بازار ارز در سال ۱۳۹۰، از دست رفت و نرخ ارز در بازار غیررسمی با نوسانات بی سابقه و رکوردشکنی‌های پی‌درپی، در پایان این سال در محدوده ۱۹۰۰ تومان به ازای هر دلار ایستاد و افزایش بیش از ۷۰ درصدی را طی یک سال ثبت کرد. سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ با تلاطم زیاد نرخ ارز همراه بود. اما نیمه اول سال ۱۳۹۳ به آرامی و با کمترین نوسان سپری شد ولی در آذرماه ۱۳۹۳ قیمت ارز مجدداً دچار شوک شد که البته با مداخله بانک مرکزی و عرضه مناسب ارز در بازار، نوسانات مدیریت شد. پس از تمدید دوباره مذاکرات هسته‌ای در اوایل آذر ۱۳۹۳، نرخ دلار به یکباره دچار افزایش شد. در سومین سال فعالیت دولت یازدهم (سال ۱۳۹۴)، بالاخره پس از چندین سال مذاکره متمادی، توافق نهایی با کشورهای گروه ۱+۵ تحت عنوان برنامه جامع اقدام مشترک "برجام" در دی ماه ۱۳۹۴ امضا شد. در این سال، وضعیت بازار ارز با سال ۱۳۹۳ تفاوت چندانی نداشت و سیر طبیعی خود را طی کرد. رشد ارز به نسبت سال ۱۳۹۳ محدودتر شد و به حدود ۲ درصد رسید. در آخرین سال کاری دولت یازدهم یعنی سال ۱۳۹۵، دلار غیررسمی کار خود را با قیمت حدود ۳۴۶۰ تومان آغاز کرد و تا آبان همان سال، قیمت با شیب ملایمی در مسیر افزایشی قرار داشت تا اینکه از اوایل آذر ماه رشد قیمت تندتر شد. از ابتدای سال ۱۳۹۶ تا زمان برگزاری انتخابات دوره دوازدهم ریاست جمهوری و حتی تا ۲ ماه پس از انتخاب حسن روحانی به عنوان رئیس جمهور، آرامش و ثبات در بازار ارز حاکم بود. به گفته کارشناسان، افزایش تقاضای ارز زیارتی در اواخر نیمه اول، تقاضای فصلی ارز جهت واردات توام با آثار روانی ناشی از ضرب العجل بانک مرکزی برای کاهش سود سپرده‌های بانکی به ۱۵ درصد تا ۱۱ شهریور و زمزمه‌های تک‌نرخ شدن ارز تا پایان ۱۳۹۶ از عوامل موثر بر افزایش قیمت دلار در بازار بودند. ناگفته نماند که سخنرانی دونالد ترامپ، رئیس جمهور آمریکا، در نشست سازمان ملل در ۲۸ شهریور ۱۳۹۶ در خصوص برجام و نگرانی‌های ناشی از این موضوع نیز عامل موثر دیگری بود که انتظارات افزایشی نرخ ارز را تقویت کرد. بدین ترتیب، در نیمه دوم سال ۱۳۹۶ دور تازه‌ای از نوسانات و بی‌ثباتی در بازار ارز شروع شد که دقیقاً مشابه جریان سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ بود. از آذر ماه سال ۱۳۹۶، افزایش نرخ دلار شتاب بیشتری گرفت در پی این التهابات، بانک مرکزی با هدف تسهیل تأمین ارز، ایجاد فضای امن برای خریداران و فروشندگان ارز و امکان ایجاد فضای رقابتی برای صرافان در راستای تأمین ارز متقاضیان،

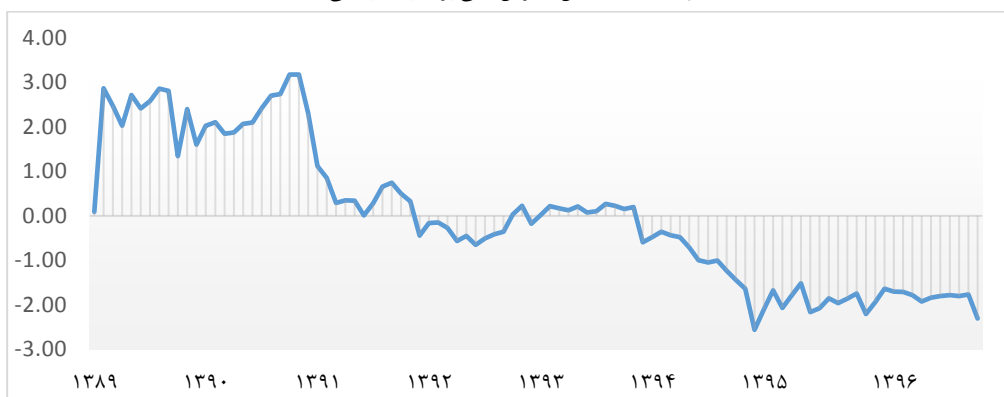
^{۷۰} نرخ ارز طی یک دهه تنها با افزایش حدود ۴۰ درصدی، مسیری هموار از حدود ۸۰۰ تومان در سال ۱۳۸۱ تا ۱۱۰۰ تومان در پایان سال ۱۳۸۹ را طی نموده بود.

اقدام به راه اندازی سامانه ارزی جدید با عنوان "نظام یکپارچه معاملات ارزی" موسوم به "نیم" نمود تا خریداران و فروشندگان ارز بتوانند با استفاده از این سامانه متناسب با نیازهای خود نسبت به انجام عملیات ارزی در محیط الکترونیک اقدام کنند. نوسانات بازار ارز در ماه‌های پایانی سال ۱۳۹۶ به اندازه‌ای بود که مداخله مجلس، دولت و بانک مرکزی و همچنین راهکارهای ارائه شده در این زمینه، از جمله راه اندازی سامانه نیم، پیش فروش سکه و افتتاح سپرده ریالی مبتنی بر ارز و ... موثر واقع نشد. تحولات صورت گرفته در بازار ارز با روند شاخص استرس مالی بازار ارز تا حدود انطباق دارد.

• شاخص استرس مالی بازار بانکی

شاخص استرس مالی برای بازار بانکی از دو متغیر نسبت تسهیلات به سپرده و نسبت تسهیلات غیر جاری به کل تسهیلات به دست آمد و بر حسب روش وزن دهی با واریانس برابر ساخته شده است. روند این شاخص در نمودار (۵) ارایه شده است.

نمودار (۵): شاخص استرس مالی برای بازار بانکی



شاخص استرس مالی برای بازار بانکی بر خلاف شاخص سایر بازارهای مالی، مقادیر بالا به معنی هشدار تنش مالی تلقی می شود ولی مقادیر منفی (۳-) نشان دهنده وضعیت پایدار در بازار بانکی است. با توجه به عوامل تشکیل دهنده شاخص، کاهش نسبت وام به سپرده و نسبت وام های غیر جاری به معنی کاهش ریسک در بازار بانکی است که با توجه به اطلاعات افشا شده این دو نسبت در دوره زمانی بلندمدت روند کاهشی داشته است.

جدول (۹): بررسی نتایج شاخص استرس مالی برای بازار بانکی

۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	
۰/۶۷	۰/۶۶	۰/۶۸	۰/۷۱	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۸۳	۰/۷۸	میانگین نسبت وام
۰/۱۰۳	۰/۱۰	۰/۱۰۲	۰/۱۲۱	۰/۱۴۱	۰/۱۴۷	۰/۱۵۱	۰/۱۳۸	میانگین نسبت وام
-۱/۸۳	-۱/۹۲	-۱/۰۳	۰/۱۰	-۰/۲۹	۰/۴۲	۲/۳۸	۲/۱۸	شاخص استرس

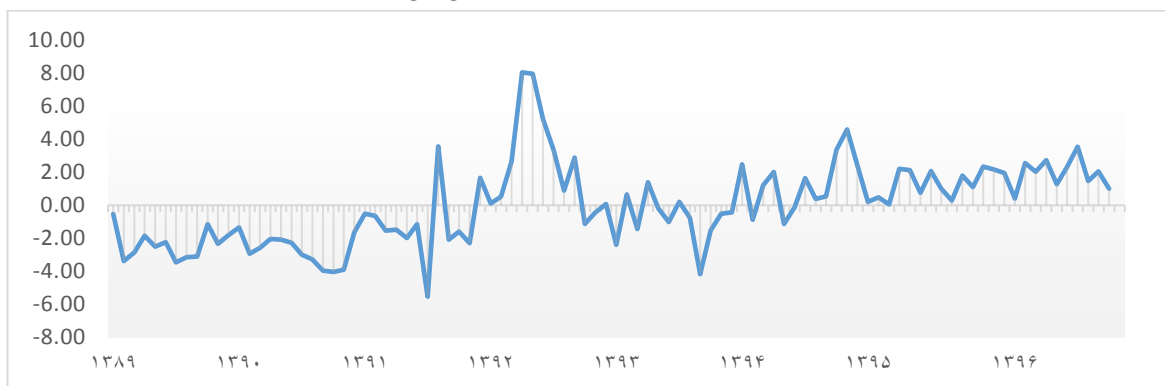
بر اساس تحلیل اقتصاددانان، دو عامل در گذر از دوران توسعه نامتوازن به دوران افول مالی تاثیرگذار بودند؛ ماشه مخرب تحریم که در تعمیق شرایط رکودی موثر بود و تشدید اثر عدم سلامت بانکی بر کاهش کارآمدی نظام بانکی. همزمان با کاهش درآمدهای ارزی و کاهش توان پرداخت بدهی دولت به پیمانکاران، روند بازپرداخت تسهیلات به طور غیرمستقیم تحت تاثیر قرار گرفت. با کاهش درآمدهای ارزی، نیاز دولت به تامین مالی از شبکه بانکی افزایش یافت. با افزایش بیکاری و کاهش درآمد افراد، همزمان با افزایش نکول تسهیلات اعطایی، انگیزه پرداخت تسهیلات نیز کاهش پیدا کرد. بر اساس یافته‌های پژوهشگران «نسبت تسهیلات به سپرده پس از کسر سپرده قانونی و موجودی نزد بانک‌ها» طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ افت بیش از ۳۰ درصدی را تجربه کرده است. ازسوی دیگر تخلفات مالی در سال ۱۳۹۱ شبکه بانکی را در پرداخت تسهیلات با استفاده از «اقلام زیرخط» با محدودیت‌هایی روبه‌رو کرد.

بنابراین در یک جمع‌بندی کلی می‌توان بیان داشت که با تطابق شاخص‌ها و گزارش تحلیلگران از بازارهای مالی ایران، شاخص استرس مالی برای بازار سهام و بازار ارز خارجی با بحران‌ها و تنش‌های مشاهده شده در واقعیت همخوانی داشته است و این شاخص‌ها جهت شناسایی خطرات موجود در بازار سهام و بازار ارز خارجی قابل اتکا هستند. در بازار بانکی به دلیل عدم افشا اطلاعات واقعی در صورت‌های مالی بانک‌ها، شاخص استرس مالی نتوانسته تنش‌های موجود در بازار بانکی را انعکاس دهد.

• شاخص استرس مالی کلی

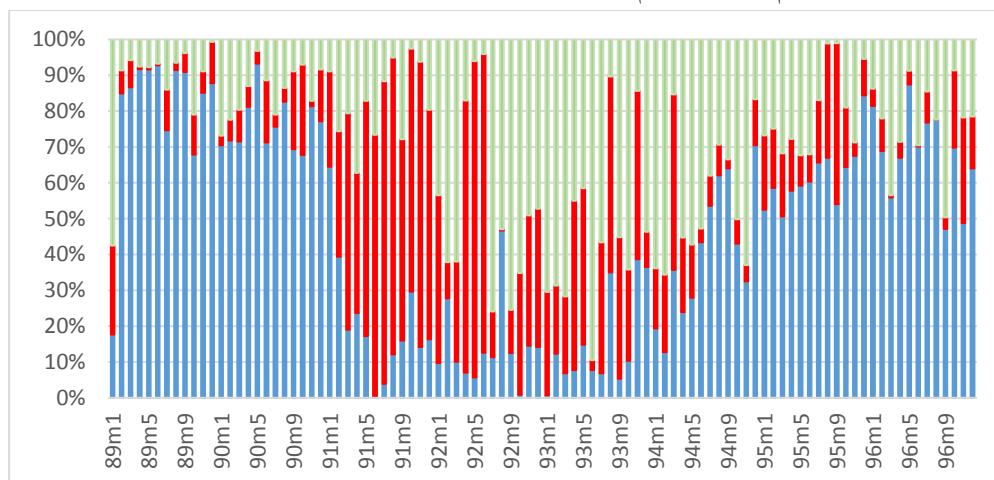
با ترکیب شاخص بازارهای مالی نامبرده در بالا با روش وزن‌دهی با واریانس برابر و ایجاد یک شاخص کلی (نمودار ۶)، به بررسی این شاخص در بازارهای مالی ایران پرداخته می‌شود.

نمودار (۶): شاخص استرس مالی کلی



همانگونه که از نمودار (۶) مشاهده می‌شود، نوسانات شاخص استرس مالی طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳ قابل توجه بوده اما این نوسانات با مقیاس کمتری در سال‌های بعدی نیز ادامه داشت. در ادامه با توجه به یافته‌های به دست آمده سهم هر یک از بازارهای مالی در ایجاد تنش مالی در بازه زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ بصورت ماهانه (نمودار (۷)) اندازه‌گیری شد. براساس نمودار (۷)، طی دوره مورد مطالعه، بازار بانکی با ۴۷٪ بیشترین نقش را ایجاد تنش داشته است اثر بازار سهام ۲۹٪ و بازار ارز خارجی ۲۴٪ بوده است.

نمودار (۷): سهم بازار بانکی، سهام و ارز خارجی در ایجاد تنشی مالی در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۹-۱۳۹۶



بازار سهام بازار ارز خارجی بازار بانکی

البته همانگونه که نمودار (۷) مشاهده می گردد سهم هر یک از بازارهای مای طی دوره مورد مطالعه در بازه های زمانی مختلف متفاوت بود. به عنوان نمونه در دو سال نخست (۱۳۸۹-۱۳۹۰) و دو سال پایانی (۱۳۹۵-۱۳۹۶) دور مورد مطالعه، سهم بازار بانکی بیشتر از دو بازار دیگر بود. در سال ۱۳۹۱ سهم بازار ارز در ایجاد تنش مالی و در سال های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ سهم بازار سرمایه بر دیگر بازارها غالب بود.

۴-۴- شناسایی استرس مالی در بازارهای مالی

براساس مطالعات لای و الوی (۲۰۱۰)، در این بخش، تنش مالی به عنوان انحراف شاخص استرس مالی از روند بلندمدت تعریف شده است. براساس این تعریف، اگر شاخص مالی دو برابر انحراف معیارش بیشتر از میانگین بلندمدت خود باشد یک ریسک سیستمی را هشدار می دهد. روابط مذکور بصورت فرم ذیل قابل تحلیل و بررسی است:

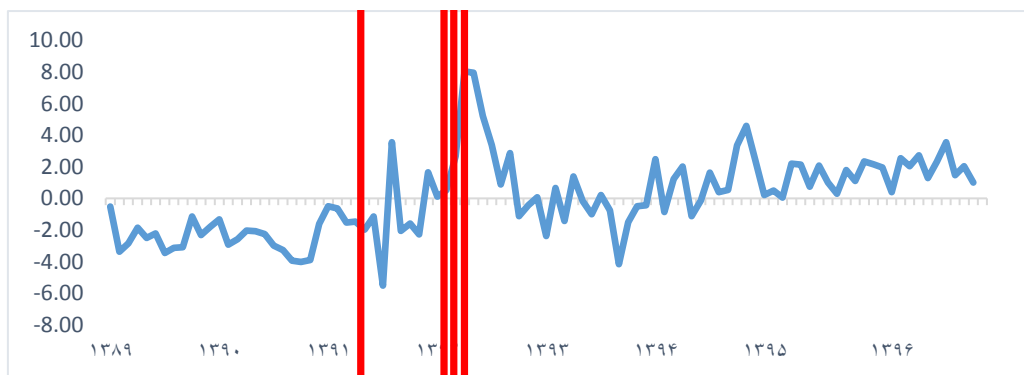
$1,5 < \text{شاخص استرس مالی} \leq 1$ ← سیگنال هشدار استرس سیستمیک مالی آبی

$1,5 \leq \text{شاخص استرس مالی} \leq 2,5$ ← سیگنال هشدار استرس سیستمیک مالی نارنجی

$2,5 \leq \text{شاخص استرس مالی}$ ← سیگنال هشدار استرس سیستمیک مالی قرمز

برپایه رویکرد فوق، نمودار (۷) بیانگر ۴ وضعیت آبی، نارنجی و قرمز است که جزئیات آن در جدول (۷) بیان شده است.

نمودار (۷): شناسایی استرس مالی در بازارهای مالی



جدول (۱۰): شناسایی استرس مالی در بازارهای مالی

تاریخ	مقدار	نوع هشدار	وقایع دوره مربوطه که منجر به بحران شده
مهر ۱۳۹۱	-۵/۵۲	آبی	افزایش شدید نرخ تورم، نرخ ارز و تشدید تحریم
خرداد ۱۳۹۲	۵/۲۲	نارنجی	انتخابات ریاست جمهوری و افزایش ناگهانی

۵-۴ - مقایسه شاخص‌ها از طریق ارزیابی قدرت پیش بینی

پس از استخراج و تحلیل شاخص‌های وضعیت مالی و استرس مالی در این بخش به دنبال مقایسه قدرت هر یک از این شاخص‌ها هستیم. در واقع به دنبال پاسخگویی به این این مسئله هستیم که آیا بررسی ریسک مالی در سطح اقتصاد کلان (بر حسب شاخص وضعیت مالی) مناسب‌تر است یا در سطح سیستم مالی (بر حسب شاخص استرس مالی). راه‌های مختلفی برای انجام این مقایسه وجود دارد، با این وجود ما شایستگی این دو شاخص را بر اساس قدرت پیش‌بینی درون‌نمونه‌ای (دقت برازش) آنها از ارزیابی کردیم. این مقایسه از طریق مدل خودتوضیح برداری با وقفه‌های توضیحی (ARDL) انجام شده که شکاف تولید ناخالص داخلی به عنوان متغیر وابسته و شاخص‌های وضعیت مالی، استرس مالی و شکاف تولید ناخالص داخلی دوره‌های قبل به عنوان متغیر مستقل (بر حسب معادله ۲) در نظر گرفته شد. جدول (۸) و (۹) به ترتیب نتایج نهایی مدل خودتوضیح برداری با وقفه‌های توضیحی شاخص استرس مالی و شاخص وضعیت مالی را نشان می‌دهد.

جدول (۱۱): نتایج نهایی مدل خودتوضیح برداری با وقفه‌های توضیحی شاخص وضعیت مالی

احتمال	آماره t	انحراف استاندارد	ضریب	نام متغیر
۰/۵۹	۰/۵۵	۰/۱۵	۰/۰۸	GDP(-1)
۰/۰۱	-۲/۹۵	۰/۱۴	-۰/۴۰	GDP(-2)
۰/۱۸	-۱/۴۱	۰/۱۴	-۰/۱۹	GDP(-3)
۰/۰	۳/۹۷	۰/۱۵	۰/۶۰	GDP(-4)
۰/۰	-۴/۷۴	۰/۰۴	-۰/۱۹	FCI
۰/۰	-۵/۳۷	۰/۰۲	-۰/۱۰	C
-۰/۰۰۰۴	Mean dependent var	۰/۸۹	R-squared	
۰/۰۹	S.D. dependent var	۰/۷۷	Adjusted R-squared	
-۳/۰۶	Akaike info criterion	۰/۰۵	S.E. of regression	
-۲/۳۴	Schwarz criterion	۰/۰۳	Sum squared resid	
-۲/۸۴	Hannan-Quinn criter.	۵۷/۷۹	Log likelihood	
۰/۹۷	Durbin-Watson stat	۷/۶۲	F-statistic	
۰/۰۳۴	RMSE	۰/۰۰۴	Prob(F-statistic)	

جدول (۱۲): نتایج نهایی مدل خودتوضیح برداری با وقفه های توضیحی شاخص استرس مالی

احتمال	آماره t	انحراف استاندارد	ضریب	نام متغیر
۰/۰۲	۲/۷۰	۰/۱۷	۰/۴۶	GDP(-1)*
۰/۰۲	-۲/۶۷	۰/۱۹	-۰/۵۰۴	GDP(-2)*
۰/۴۲	۰/۸۲	۰/۲۱	۰/۱۷۳	GDP(-3)
۰/۱۴	۱/۵۴	۰/۱۹	۰/۲۹۲	GDP(-4)
۰/۰۱	۲/۸۲	۰/۰۰۸	۰/۰۲۲	FSI*
۰/۴۲	-۰/۸۲	۰/۰۱	-۰/۰۰۸	FSI(-1)
۰/۰۷	۱/۹۲	۰/۰۱	۰/۰۲۱	FSI(-2)
۰/۱۹	-۱/۳۶	۰/۰۱	-۰/۰۱۵	FSI(-3)*
۰/۰	۳/۷۵	۰/۰۰۸	۰/۰۳۱	FSI(-4)*
۰/۰۱	۳/۱۲	۰/۰۳۹	۰/۱۲۱	C
۰/۰۱	-۳/۱۱	۰/۰۰۲	-۰/۰۰۶	@TREND
-۰/۰۰۰۴	Mean dependent var	۰/۷۵	R-squared	
۰/۰۹	S.D. dependent var	۰/۶۱	Adjusted R-squared	
-۲/۵۳	Akaike info criterion	۰/۰۶	S.E. of regression	
-۲/۰۱	Schwarz criterion	۰/۰۶	Sum squared resid(SSR)	
-۲/۳۷	Hannan-Quinn criter.	۴۶/۴	Log likelihood	
۱/۸۹	Durbin-Watson stat	۵/۲	F-statistic	
۰/۰۵۴	RMSE	۰/۰۰۱	Prob(F-statistic)	

با توجه به نتایج مدل خودتوضیح برداری با وقفه های توضیحی (ضریب تعیین R^2 و مجموع مربعات خطاها SSR)، شاخص وضعیت مالی پیش بینی درون نمونه ای (برازش) بهتری نسبت به شاخص استرس مالی کل داشته است. علاوه بر این خطای جذر میانگین مربعات ($RMSE^{71}$) در مدل مبتنی بر شاخص وضعیت مالی برابر با ۰/۰۳۵ است که کمتر از مدل مبتنی بر شاخص استرس مالی (۰/۰۵۴) می باشد. بنابراین، شاخص وضعیت مالی قدرت پیش بینی بالاتری یا به عبارت دیگر خطای کمتری در پیش بینی درون نمونه ای یا برازش داشته است.

نتیجه گیری و پیشنهادها

نتایج پژوهش حاضر و مشاهده چندین بحران مالی در ایران، اهمیت و ضرورت شناسایی بهنگام بحران های مالی و اتخاذ سیاست هایی در راستای کنترل خطرات بالقوه را مشخص کرده است. با تطابق شاخص ها و گزارش تحلیلگران از بازارهای مالی ایران، شاخص استرس مالی برای بازار سهام و بازار

⁷¹ Root Mean Square Error

ارز خارجی با بحران‌ها و تنش‌های مشاهده شده در واقعیت همخوانی داشته است و این شاخص‌ها جهت شناسایی خطرات موجود در بازار سهام و بازار ارز خارجی قابل اتکا هستند. در بازار بانکی به دلیل عدم افشا اطلاعات واقعی در صورت‌های مالی بانک‌ها، شاخص استرس مالی نتوانسته تنش‌های موجود در بازار بانکی را انعکاس دهد. برای رفع این مشکل می‌بایست سایر متغیرها را در شاخص آزمون نمود. شاخص وضعیت مالی نسبت به شاخص استرس مالی عملکرد بهتری در شناسایی بحران‌های مالی داشته است، به عبارت دیگر جهت اندازه‌گیری ریسک‌های سیستم مالی برای کاهش خطای پیش‌بینی تعدادی از متغیرهای اصلی اقتصاد کلان را نیز در ساخت شاخص سلامت مالی مورد استفاده قرار گرفته شد.

در پایان با توجه به اینکه در کشورهای توسعه یافته، بانک مرکزی جهت شناسایی، کنترل و مدیریت خطرات بالقوه گزارش‌های ثبات مالی را با استفاده از شاخص‌هایی که در این پژوهش بررسی شد به صورت منظم و دائم ارائه می‌دهند، پیشنهاد می‌شود که در ایران نیز با توجه به وجود تنش‌های زیاد و جهت جلوگیری از انتقال آن به سایر بازارها و تبدیل شدن به بحران مالی، این گزارش‌ها جهت کمک به فعالان بازارهای مالی و قانون‌گذاران به صورت مداوم تدوین گردد. از طرف دیگر آزمایش سایر متغیرها، روش‌های وزن‌دهی و تکنیک‌های مختلف اقتصادسنجی برای ساخت شاخص سلامت مالی با عملکرد بهتر پیشنهاد می‌گردد.

منابع و مآخذ

۱. آقایی، مجید، کوهر، محمد امین و حسین احمدی نژاد (۱۳۹۷). "ثبات مالی و عملکرد اقتصادی: مطالعه موردی کشورهای عضو اوپک"، اقتصاد و الگوسازی، دوره ۹ (۲)، صص ۶۵-۲۹.
۲. نادری، مرتضی. (۱۳۸۲). "ارایه سیستم هشدار پیش از موعد برای بحران های مالی در اقتصاد ایران"، پژوهش های اقتصادی ایران، ۵ (۱۷)، صص ۱۴۷-۱۷۴.
۳. شجری، پرستو و بیتا محبی خواه (۱۳۸۹)، "پیش بینی بحران های بانکی و تراز پرداخت ها با استفاده از روش علامت دهی KLR (مطالعه موردی: ایران)"، پژوهش های پولی و بانکی، ۲ (۴)، صص ۱۵۲-۱۱۵.
۴. عرفانی، علیرضا و آزاده طالب بیدختی (۱۳۹۶)، "بررسی نقش سیاست پولی و اهرم مالی بر ثبات مالی در اقتصاد ایران"، مطالعات اقتصاد کاربردی، دوره ۶ (۲۴)، صص ۹۴-۷۵.
۵. عیسوی، محمود، تاری، فتح اله، انصاری سامانی، حبیب وحسن عموزادخلیلی (۱۳۹۷)، "رابطه بین شاخص های ثبات مالی با کارایی فنی بانک های ایران طی سال های (۱۳۸۳-۹۵)"، اقتصاد مالی، دوره ۱۲ (۴۴)، صص ۱۹-۱.
۶. فلاح پور، سعید، شیرکوند، سعید و اکبر قنبری (۱۳۹۸)، "طراحی شاخص استرس مالی در نظام مالی ایران با رویکرد نظریه پرتفوی"، نظریه های کاربردی اقتصاد، دوره ۲ (۶)، صص ۱۳۴-۱۰۱.
۷. نادعلی، محمد (۱۳۹۲)، "محاسبه شاخص تنش در بازار پول اقتصاد ایران"، پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، ۲۱ (۶۶)، صص ۱۱۵-۱۴۲.
۸. نادعلی، محمد (۱۳۹۴)، "ثبات مالی و ضرورت پایش آن در فضای اقتصاد مقاومتی حاکم بر اقتصاد ایران"، روند پژوهش های اقتصادی، دوره ۲۲ (۷۱)، صص ۱۶۸-۱۴۵.
۹. میرباقری هیر، میرناصر، ناهیدی امیرخیز، محمدرضا و سیامک شکوهی فرد (۱۳۹۵)، "ارزیابی ثبات مالی و تبیین عوامل موثر بر ثبات مالی بانک های کشور"، پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، دوره ۲۴ (۸۰)، صص ۳۱-۲۳.
10. Aboura, S., & van Roye, B. (2017). Financial stress and economic dynamics: The case of France. *International Economics*, 149, 57-73.
11. Balakrishnan R, Danninger S, Elekdag S, Tytell R (2011) The transmission of financial stress from advanced to emerging economies. *Emerging Markets Finance and Trade* 47(Suppl. 2): 40-68.
12. Balls, E., Howat, J., & Stansbury, A. (2018). Central Bank Independence Revisited: After the financial crisis, what should a model central bank look like.?

13. Bernanke, B. (2018). The real effects of the financial crisis. *Brookings Papers on Economic Activity*, 20.
14. Benmelech, E., Meisenzahl, R. R., & Ramcharan, R. (2017). The real effects of liquidity during the financial crisis: Evidence from automobiles. *The Quarterly Journal of Economics*, 132(1), 317-365.
15. Bollerslev, T., and R.Y. Chou (1992). ARCH modelling in finance: A review of the theory and empirical evidence. *Journal of Econometrics* 52: 5-59.
16. Brave, S., and R. Butters (2010). Gathering insights on the forest from the trees: A new
17. Metric for financial conditions. Federal Reserve Bank of Chicago, Working Paper,
18.)WP-2010-07(
19. Cardarelli, R., Elekdag, S., and S. Lall (2009). Financial stress, downturns, and recoveries. *IMF Working Paper WP/09/100*, May.
20. Chang, R.; Velasco, A. (2001). "A model of currency crises in emerging markets". *Quarterly Journal of Economics*. 116 (2): 489-517 .
21. Cambón, M., & Estévez, L. (2016). A Spanish financial market stress index (FMSI). *The Spanish Review of Financial Economics*, 14(1), 23-41 .
22. Ferrer, R., Jammazi, R., Bolós, V. J., & Benítez, R. (2018). Interactions between financial stress and economic activity for the US: A time-and frequency-varying analysis using wavelets. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 492, 446-462.
23. Ekinci, A. (2013). Financial stress index for Turkey. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 14(2), 213-229.
24. Figueres, J. M., & Jarociński, M. (2020). Vulnerable growth in the euro area: Measuring the financial conditions. *Economics Letters*, 109126.
25. Jiang, Z., Krishnamurthy, A., & Lustig, H. (2018). Foreign safe asset demand and the dollar exchange rate (No. w24439). *National Bureau of Economic Research*.
26. Hakkio C, Keeton W (2009) financial stress: What is it, how can it be measured, and why does it matter? *Federal Reserve Bank of Kansas City - Economic Review*, Second Quarter., 5-50
27. Hatzius, J., Hooper, P., Mishkin, F.S., Schoenholtz, K.L., and M.W. Watson (2010).(
28. Financial conditions indices: A fresh look after the financial crisis. *NBER Working*
29. *Paper Series* 16150. July.

30. Hollo, D., Kremer, M., & Lo Duca, M. (2012). CISS-a composite indicator of systemic stress in the financial system.
31. Hooper, P., Slok, T., and C. Dobridge (2010). Improving financial conditions bode well for
32. Growth. Deutsche Bank, Global Economic Perspectives.
33. Huotari, J. (2015). Measuring financial stress—A country specific stress index for Finland. Bank of Finland Research Discussion Paper, (7.)
34. Illing, M., and Y. Liu (2003). An index of financial stress for Canada. Bank of Canada Working, 1-14.
35. Ishrakieh, L. M., Dagher, L., & El Hariri, S. (2020). A financial stress index for a highly dollarized developing country: the case of Lebanon. Central Bank review.
36. Krugman, Paul (1979). "a model of balance-of-payments crises". Journal of Money, Credit, and Banking. 11: 311–25 .
37. Lai, J., and J. Lv (2010). Measuring systemic risks based on an FSI. Statistics and Decision 19, pp. 128–131
38. Laeven, L.; Valencia, F. (2008). "Systemic banking crises: a new database" IMF WP/08/224. International Monetary Fund. Retrieved 2008-09-29.
39. Matheson, T. (2011). Financial conditions indices for the United States and euro area. IMF
40. Working Paper WP/11/93.
41. Malega, J., & Horváth, R. (2017). Financial stress in the Czech Republic: measurement and effects on the real economy. Prague Economic Papers, 26(3), 257-268.
42. Mishkin, Frederic S. and Savastano, Miguel A. (2013). Monetary Policy Strategies for Latin America. National Bureau of Economic Research Working Paper No. 7617.
43. Obstfeld, Maurice (1986). "Rational and self-fulfilling balance-of-payments crises". American Economic Review. 76 (1): 72–81.
44. Oet, M.V. Eiben, R., Bianco, T., Gramlich, D., and S. Ong (2011). Financial stress index:
45. Identification of systemic risk conditions. FED of Cleveland Working Paper 11–30,
46. Polat, O., & Ozkan, I. (2019). Transmission mechanisms of financial stress into economic activity in Turkey. Journal of Policy Modeling, 41(2), 395-415.
47. Reinhart, Carmen M. (2002). "Default, Currency Crises, and Sovereign Credit Ratings". World Bank Economic Review. 16 (2): 151–170.

48. Rosenberg, M.R. (2009). Global Financial Market Trends and Policy. Bloomberg Financial
49. Conditions Watch, 2(6.)
50. Sabri, N. R. (2002). Stabilization of stock markets: The case of the frankfurt exchange. *Journal of Multinational Financial Management*, 5, 24–42
51. Sander Oosterloo, et al., page 338
52. Schinasi, G., 2008, Defining financial stability and a framework for safeguarding it, *Financial Stability, Monetary Policy, and Central Banking*, Santiago, Chile
53. Stona, F., Morais, I. A., & Triches, D. (2018). Economic dynamics during periods of financial stress: Evidences from Brazil. *International Review of Economics & Finance*, 55, 130-144.
54. Swiston, A. (2008). A U.S. financial conditions index: Putting credit where credit is due.
55. IMF Working Paper WP/08/161.
56. Wacker, K.M., Lodge, D., and G. Nicoletti (2014). Measuring financial conditions in
57. Major non-euro area economies. ECB Working Paper Series No. 1743.
58. Wilkinson Jim, Kenneth Spong, and Jon Christensson ,2010, *Financial Stability Reports*:
59. How Useful During a Financial Crisis?, *Economic Review First Quarter*

Stability of Financial Markets in Iran

Hassan Ghalibaf Asl⁷²

Mehdi Zolfaghari⁷³

Mahnaz Oliace⁷⁴

Abstract:

The emergence of financial crises and their long-term consequences on the real sectors of economies has further highlighted the importance of examining financial stability in financial markets. So today, governments are seeking to design tools and indicators to assess the financial market stability situation in financial markets such as the money, capital and currency markets to ensure that there are no signs of a financial crisis. Therefore, the design of appropriate indicators for checking the stability of financial markets is one of the main concerns of financial researchers. Therefore, in this research, it has been attempted to present the appropriate indicators to examine the stability of financial markets in Iran. In this regard, to achieve this goal, six variables from the financial system and four variables from macroeconomics have been collected monthly from 2010 to 2017. Then, to generate financial stability indicators, various econometric techniques such as GARCH model, weighted method with equal variance, weighted average and Vector Vector Autoregression (VAR) were used. Finally, the ability to predict financial sustainability indicators was examined using the ARDL Autoregressive Model. The results of the research showed that financial markets of Iran were unstable in different periods of time. The matching of empirical evidence and the results of the research show that the financial stress index for the stock market and the foreign exchange market reflects well the financial tensions, but in the banking market this index has weak performance and the selected variables do not cover the main components of the market.

Keywords: Financial Stability, Financial System of Iran, Financial Status Index, Financial Soundness Index, Financial Stress

JEL Classification: L25, G21, D24

72. Associate Professor, Department of Financial Management, Al-Zahra University

73. Assistant Professor, Department of Economics, Tarbiat Modares University (Corresponding Author) m.zolfaghari@modares.ac.ir

74. Master of Financial Management, Al-Zahra University