فصلنامه علمی پیشرفت‌های مالی و سرمایه‌گذاری
سال دوم، پاییز ۱۴۰۰– شماره ۴
صفحات ۱۲۹– ۱۰۷
نوع مقاله: پژوهشی

وابستگی رژیمی و سرایت‌پذیری چرخه‌ای تلاطم نرخ ارز و قیمت سهام در ایران

مهدی مظفرنیا[۱]
میر فیض فلاح شمس لیالستانی[۲]
غلامرضا زمردیان[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۲۱
شناسه دیجیتال: 30495/afi.2022.1943113.1055

چکیده

هدف اصلی این پژوهش بررسی وابستگی رژیمی و سرایت‌پذیری چرخه‌ای تلاطم نرخ ارز و قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران با تأکید بر دوره‌های رونق و رکود اقتصادی است. به این منظور ابتدا با بهره‌گیری از روش ترکیبی مارکوف سوئیچینگ–قارچ نمایی، سری زمانی تلاطم شرطی بازده نرخ ارز و شاخص قیمت بازار سهام برآورد و استخراج‌شده، سپس سرایت‌پذیری، سرریز بین بازارها و وابستگی رژیمی آن‌ها در دوره‌های رونق و رکود اقتصادی در سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۹ تحلیل و مطالعه شده است. نتایج پژوهش حاکی از آن هستند که: ۱. برآورد تلاطم شرطی به روش مارکوف سوئیچینگ–گارچ نمایی کاراتر از روش‌های گارچ سنتی است، ۲. وابستگی تلاطمی بین بازارهای سهام و ارز در دوره‌های رکود اقتصادی شدیدتر از دوره‌های رونق اقتصادی است. ۳. میزان سرایت تلاطم از بازار ارز به بازار سهام نسبت به میزان سرایت تلاطم از سهام به ارز بیشتر است. ۴. سرایت تلاطم از بازار ارز به بازار سهام در رژیم رونق و رکود اقتصادی تفاوت معناداری ندارد. ۵. در رژیم رونق اقتصادی میزان سرایت تلاطم از بازار سهام به بازار ارز بیشتر از میزان سرایتی است که در رژیم رکود اقتصادی اتفاق می‌افتد؛ بنابراین تلاطم نرخ ارز و قیمت سهام در ایران وابستگی مبتنی بر رژیم رونق و رکود اقتصادی داشته و همچنین سرایت‌پذیری بین آن‌ها نیز در این دو رژیم متفاوت است.

کلید واژه‌ها: بازده سهام، نرخ ارز، وابستگی رژیمی، سرریز چرخه‌ای تلاطم، رکود اقتصادی.
طبقه‌بندی موضوعی: G10, C58.

---

۱. گروه مدیریت مالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲. گروه مدیریت مالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول). Mir.falahshams@iauctb.ac.ir
۳. گروه مدیریت مالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۱- مقدمه

تلاطم منعکس‌کننده شدت ارزیابی و جذب اطلاعات جدید توسط یک بازار است (فرناندز-رودریگز و سوسویلا-ریورو[1]، ۲۰۲۰) و امروزه به دلیل ادغام بازارهای مالی هر تکانه یا تلاطمی در یک بازار، بازارهای دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این مسئله پژوهشگران را بر درک نحوه انتقال و سرریز تلاطم‌ها و نوسانات بین بازاری و تأثیر آن‌ها بر یکدیگر متمرکز کرده است (دیبولد و یلماز[2]، ۲۰۱۲؛ لانگ و همکاران[3]، ۲۰۲۱). در کشورهای درحال‌توسعه مانند ایران بازارهای مالی، کم‌عمق بوده و دفعات بروز تلاطم، شدت آن‌ها و سرریز تلاطم بین بازارها می‌تواند قابل‌توجه باشد. ازاین‌رو بررسی تلاطم‌ها و نحوه سرریز آن‌ها از حیث سیاست‌گذاری اقتصادی و همچنین شناخت بهتر بازارهای مالی به‌منظور اهداف سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک بسیار مهم است. شناختی که از این طریق حاصل می‌شود می‌تواند تصویر بهتری از ریسک بازار، ریسک اعتباری و ریسک سیستمی ارائه کند که برای محاسبات ارزش در معرض ریسک[4] و برای فعالانی که قصد پوشش ریسک دارند بسیار کلیدی است (هامید و همکاران[5]، ۲۰۲۱؛ یوسف و همکاران[6]، ۲۰۲۱). علاوه بر این طبیعتاً هر محققی مایل است بتواند چنین سرریزهایی را اندازه‌گیری و پایش کند، که هم برای تهیه سیستم‌های هشدار سریع برای بحران‌ها و هم برای ردیابی پیشرفت بحران‌های موجود مورداستفاده خواهند بود (دهیر و همکاران[7]، ۲۰۲۰؛ آنتوناکاکیس و همکاران[8]، ۲۰۱۹؛ دیبولد و یلماز، ۲۰۱۲).

از جمله بازارهایی در اقتصاد ایران که به‌ویژه در سال‌های اخیر تلاطم‌های شدیدی را تجربه کرده‌اند بازارهای سهام و ارز هستند که حساسیت ویژه‌ای نیز برای سیاست‌گذاران و فعالان اقتصادی دارند. در این میان اگرچه در ایران پژوهش‌های بسیاری در خصوص رابطه بین این دو بازار انجام‌شده و حتی پژوهش‌هایی نظیر هاشمی و همکاران (۱۳۹۹) و یا محسنی و صادقی (۱۳۹۸) به مطالعه سرریز بازارهای مذکور پرداخته‌اند، اما بنا بر دانسته محققان تابه‌حال مطالعه‌ای در ایران به تحلیل و مدل‌سازی سرایت تلاطم بازارهای ارز و سهام به‌ویژه با تفکیک نمودن دوره‌های رونق و رکود اقتصادی نپرداخته است. ازاین‌رو در این پژوهش تلاش می‌شود به سؤالات ذیل پاسخ داده شود: آیا سرایت‌پذیری بین تلاطم ارز

1. Fernández-Rodríguez & Sosvilla-Rivero
2. Diebold & Yilmaz
3. Long *et al.*
4. Value at Risk
5. Hameed *et al.*
6. Youssef *et al.*
7. Dahir *et al.*
8. Antonakakis *et al.*

و سهام وجود دارد؟ آیا وابستگی رژیمی تلاطم بین سهام و ارز وجود دارد؟ و آیا شدت سرایت‌پذیری بازارهای ارز و سهام از یکدیگر در دوره‌های مختلف رونق و رکود اقتصادی متفاوت است؟

اهمیت و ضرورت سؤالات پژوهش از آنجاست که پاسخ به آن‌ها مشخص می‌کند تلاطم‌های هرکدام از این بازارها چقدر احتمال دارد به بازار دیگر سرایت نموده و همچنین در دوره‌های رونق و رکود اقتصادی چگونه و با چه شدتی این تلاطم‌ها بین بازارها سرریز می‌شود. آگاهی یافتن از این پدیده‌ها به سیاست‌گذاران و فعالان بازارهای مالی کمک می‌کند تصمیمات سیاستی و سرمایه‌گذاری خود را به طور کامل‌تری و با منظور نمودن احتمال سرایت شوک‌ها بین بازارها اتخاذ کنند و تدابیر لازم را جهت مدیریت ریسک سرایت در شرایط مختلف اقتصادی در نظر بگیرند. باوجوداینکه اهمیت موارد طرح‌شده روشن است، اما تاکنون در پژوهش‌های داخلی به مسئله وابستگی و سرایت‌پذیری چرخه‌ای تلاطم بازارهای مالی پرداخته نشده و خلأ پژوهش‌های تجربی وجود دارد. ازاین‌رو پژوهش حاضر با استفاده از روش اقتصادسنجی ترکیبی مارکوف سوئچینگ–گارچ نمایی و رویکرد مدل‌سازی سرریز دیبولد و یلماز (۲۰۱۲) به مطالعه سرایت بازارهای ارز و سهام در دوره ۱۳۹۹–۱۳۸۹ خواهد پرداخت و هدف از این پژوهش ارائه شواهد تجربی از سرریز تلاطم میان بازارها در فازهای رونق و رکود اقتصاد است.

در ادامه پژوهش، در بخش دوم مبانی نظری موضوع و پیشینه‌ای از پژوهش‌های قبلی مرور شده، در بخش سوم روش‌شناسی و داده‌های پژوهش معرفی و سپس نتایج مدل در بخش چهارم تفسیر خواهند شد. در نهایت در بخش آخر نتایج اصلی پژوهش و پیشنهادها ارائه شده است.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

زمانی که وضعیت بازارهای دارایی، متلاطم و همراه با نوسان باشد، به علت متأثر شدن بازار موردبررسی از سایر بازارهای دارایی ممکن است بازار موردنظر در معرض نوسان و تلاطم غیرمنتظره‌ای قرار گیرد و دارایی موردنظر با ریسک شدیدی همراه شود؛ بنابراین با درنظرداشتن نحوه انتقال و سرریز تلاطم و نوسانات می‌توان حرکت آینده قیمت دارایی‌ها را راحت‌تر و سریع‌تر پیش‌بینی کرد (میشرا و دباسیش[1]، ۲۰۱۷). سرریز چرخه‌ای تلاطم در بازار ارز باعث ایجاد نا اطمینانی و افزایش ریسک در بازارهای مالی می‌شود؛ لذا دانش سرریز تلاطم می‌تواند به سرمایه‌گذاران در پیش‌بینی صحیح کمک نماید (حسینیون، ۱۳۹۴). شناخت پیوند و رابطه بازارهای دارایی مالی با سایر بخش‌های اقتصاد حائز اهمیت است. در واقع وجود سبد دارایی متشکل از ارز و سهام برای سرمایه‌گذاران به‌ویژه در کشورهای

1. Mishra & Debasish

درحال‌توسعه که با نوسانات شدید نرخ ارز روبرو هستند به یک استراتژی در تشکیل پرتفوی تبدیل‌شده است (سینگ‌هال و گوش[1]، ۲۰۱۶). زمانی که در یک بازار دارایی تلاطم و نوسان وجود داشته باشد، به دلیل متأثر شدن بازار مورد بررسی از بازارهای دیگر، این تلاطم و نوسان ممکن است به‌طور غیرمنتظره‌ای تغییر کند و دارایی موردنظر پرریسک‌تر گردد. همچنین بین بازارهای دارایی مالی تلاطم و نوسانات گسترده می‌تواند موجب ورود و خروج حجم انبوهی از سرمایه شود که این تلاطم و نوسانات نا اطمینانی به دنبال خواهد داشت. از سوی دیگر گمان می‌رود سرایت‌پذیری و شدت آن می‌تواند تحت تأثیر شرایط اقتصادی واقع شود. در واقع در دوره‌هایی که اقتصاد کشور در رکود واقع‌شده شدت سرایت‌پذیری می‌تواند متأثر از شرایط به وجود آمده متفاوت از دوران رونق اقتصادی باشد. این نا اطمینانی می‌تواند روی بازارهای دیگر تأثیر بگذارد و از یک بازار به بازار دیگری منتقل شود (هوی و لی[2]، ۲۰۲۰).

رای و گارگ[3] (۲۰۲۱) همبستگی پویا و سرریز تلاطمی میان قیمت سهام و نرخ ارز را با استفاده از مدل‌سازی گارچ در کشورهای بریکس[4] با تأکید بر دوره شیوع ویروس کرونا بررسی نمودند. نتایج آن‌ها نشان داد که همبستگی پویای منفی و سرریز تلاطم بازده ارز و سهام در این کشورها وجود دارد و این رابطه در روزهای اولیه قرنطینه قوی‌تر بوده است؛ بنابراین آن‌ها نتیجه گرفتند که انتقال ریسک معناداری بین دو بازار وجود دارد.

گوکمنوگلو و همکاران[5] (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان نرخ ارز و بازارهای سهام در اقتصادهای نوظهور، نشان دادند که سرایت‌پذیری از نرخ ارز به سهام در کوتاه‌مدت اتفاق می‌افتد. اسکرینجاریچ و همکاران[6] (۲۰۲۱) به مطالعه سرریز تلاطم و بازده میان قیمت‌های سهام و نرخ ارز در کرواسی، با استفاده از رویکرد روش‌شناسی سرریز دیبولد و یلماز (۲۰۰۹) پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که سرریز بازده میان سهام و ارز بیشتر از سرریز تلاطم است و سرریز بازده از بازار ارز به بازار سهام بیشتر از سرریز بازده از بازار سهام به ارز اتفاق می‌افتد. آن‌ها اذعان دارند که این نتیجه برای بهبود عملکرد پرتفوی و متنوع‌سازی حائز اهمیت است. تای هونگ[7] (۲۰۲۰) با استفاده از مدل‌سازی مارکوف سوئیچینگ به مطالعه تلاطم بازار سهام و نرخ ارز در کشورهای خلیج‌فارس پرداخت. وی دو رژیم پایدار متمایز با تلاطم کم و با تلاطم پایین را شناسایی نموده و نتیجه گرفت که تلاطم‌های بازار سهام در این کشورها مستقل رژیم بر بازار ارز این کشورها اثر می‌گذارد و اثر عکس معنی‌دار شناسایی ننمود.

1. Singhal & Ghosh
2. Hou & Li
3. Rai & Garg
4. BRICS.(Brazil, Russia, India, China & South Africa)
5. Gokmenoglu *et al.*
6. Škrinjarić *et al.*
7. Thai Hung

اودیجا[1] (۲۰۱۹) با استفاده از مدل‌سازی دیبولد و یلماز (۲۰۱۲) به ارزیابی شدت وابستگی بازارهای مالی نیجریه پرداخت. نتایج وی نشان می‌دهد که وابستگی بازارهای ارز، سهام و اوراق قرضه شدیداً زمان متغیر است و در دوره‌های زمانی رکود اقتصادی بیشتر است. کاتوسیمه[2] (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان بررسی اثرات سرریز بین نوسانات نرخ ارز و نوسانات قیمت کالاها در اوگاندا، تأثیر ریزش نوسانات قیمت کالاها را بر ثبات‌بخش مالی بررسی نمود. نتایج حاکی از سطح ناچیز نوسانات و به‌هم‌پیوستگی بازار است به‌جز در دوره‌های بحرانی که در آن زمان نوسانات بین بازار و پیوستگی بازار به‌شدت و به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌یابد. نتایج به‌دست‌آمده حاکی از افزایش نوسانات و وابستگی رژیمی متقابل این بازارها به دنبال بحران مالی جهانی است. سوی و سان[3] (۲۰۱۶) در پژوهشی به مطالعه رابطه پویای بین بازده سهام، نرخ‌های ارز، تفاضل نرخ بهره و بازده شاخص S&P500[4] در کشورهای برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی پرداختند و یافته‌های آن‌ها نشان‌دهنده سرایت‌پذیری معنادار از نرخ تسعیر ارز به بازده سهام در کوتاه‌مدت است؛ اما عکس آن صادق نیست.

شبان و همکاران (۱۴۰۰) سرایت نوسانات قیمت دارایی‌ها به صنایع منتخب بورسی را با استفاده از روش واریانس ناهمسانی شرطی و رهیافت فضا حالت و فیلتر کالمن و روش ARDL مدل‌سازی نمودند. نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از آن است که بازده سهام صنایع مواد شیمیایی، مواد دارویی و مواد ساختمانی از نوسانات بازار ارز سرایت‌پذیری دارند، در مقابل صنایع مواد غذایی و فلزات اساسی سرایتی از بازار ارز دریافت نمی‌کنند. دهباشی و همکاران (۱۳۹۹) اثرات سرریز تلاطم بازارهای ارز، سهام و طلا را در ایران با استفاده از VAR-BEKK-GARCH طی دوره ۲۰۰۹/۰۳/۲۵ تا ۲۰۱۸/۰۷/۱۸ مطالعه نمودند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد سرریز تلاطم به‌صورت دوطرفه بین بازارهای ارز و سهام، سرریز تلاطم یک‌طرفه از سمت بازار ارز به بازار طلا و از بازار طلا به بازار سهام وجود داشته است.

هاشمی و همکاران (۱۳۹۹) با استفاده از رویکرد سرریز دیبولد و یلماز به برآورد اثرات سرریز بازارهای سرمایه‌گذاری طی دوره ۱۳۹۸-۱۳۸۵ پرداختند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد سرریز در بازارهای ارز، طلا، بورس، نفت، فلزات، مسکن و بانک‌های بورسی وجود دارد. آن‌ها توصیه می‌کنند که به‌منظور مدیریت منابع در بازارهای ایران باید ارتباطات سرریز در نظر گرفته شوند. محسنی و صادقی (۱۳۹۸) سرریز نوسان نرخ ارز بر بازار سرمایه در ایران را با استفاده از سه مدل گارچ چند متغیر در دوره ۱۳۹۵-۱۳۸۴ باهدف تبیین نحوه اثرگذاری شوک‌های بازار ارز و شدت سرریزی نوسانات آن بر بازار سرمایه

1. Udeaja
2. Katusiime
3. Sui & Sun
4. The Standard and Poor's 500

بررسی نمودند. نتایج آن‌ها حاکی از وجود پایداری کوتاه‌مدت منفی و پایداری بلندمدت مثبت شوک‌های ارزی بر بازار سهام است. عبادی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی با استفاده از رهیافت گارچ چندمتغیره شدت سرایت شوک‌ها میان صندوق‌های سرمایه‌گذاری مختلف در ایران را بررسی کردند و دریافتند که ضرایب سرایت شوک‌های ارزی تنها بر بازدهی تعدادی از صندوق‌ها اثرگذار است.

سفیدبخت و رنجبر (۱۳۹۶) در پژوهش خود نشان می‌دهد در صورتی که از محاسبه شکست ساختاری در معادلات صرف‌نظر کنیم، تغییرات نرخ ارز بر قیمت نفت تأثیری ندارد. از طرف دیگر تغییرات سهام می‌تواند بر روی نرخ ارز تأثیر بگذارد، اما زمانی که از شکست ساختاری در معادلات استفاده شود، نتایج متفاوت خواهد بود. شیخا گندویلا (۱۳۹۶) در پژوهشی به بررسی سرریز نوسانات (تلاطم) بین بازده قیمت نفت و نرخ ارز بر بازده قیمت سهام صنایع شیمیایی پرداخت و نشان داد که باتوجه‌به اثر آرچ، اثر سرریز تلاطم بازده قیمت سهام بر نرخ ارز معنادار است. جهانگیری و حکمتی فرید (۱۳۹۴) در پژوهشی به بررسی روابط بین بورس اوراق بهادار تهران، بازار ارز و سکه طلا (به‌عنوان بازارهای داخلی) و بازارهای نفت، طلا، بازار سهام آمریکا و شاخص بازار سهام اروپا (به‌عنوان بازارهای بین‌المللی) پرداختند. نتایج نشان داد که وقتی بازارهای سهام در رژیم صفر (وضعیت بازدهی کم) قرار می‌گیرند، بازار ارز به‌عنوان بازار واسط برای انتقال شوک‌ها میان بازارهای سهام بزرگ دنیا و بازارهای دارایی در داخل ایران عمل می‌کند. حسینیون (۱۳۹۴) در پژوهشی به بررسی سرریز تلاطم (شوک) و نوسانات نرخ بازده بین بازارهای سهام، طلا و ارز در ایران پرداخت و نشان داد که سرریز تلاطم یا شوک دوطرفه بین بازارهای ارز و طلا و بین بازارهای طلا و سهام وجود دارد. همچنین در الگوی گارچ چندمتغیره سرریز نوسانات یک‌طرفه از سمت بازار ارز به بازار سهام وجود داشت.

باوجوداینکه در پژوهش‌های انجام‌شده به مسئله سرریز و سرایت تلاطم و نوسان بین بازارهای ارز و سهام پرداخته شده است اما این مسئله در شرایط رونق و رکود اقتصادی می‌تواند متفاوت باشد و تشخیص آن نیازمند انجام پژوهش و مطالعه است. علاوه بر این عمدتاً برآورد تلاطم در پژوهش‌های پیشین در قالب روش‌های خطی یا تک رژیمی انجام‌شده، درحالی‌که ممکن است تلاطم فرآیندی غیرخطی و چند رژیمی داشته باشد. ازاین‌رو تفاوت این پژوهش با مطالعات پیشین برآورد تلاطم در یک مدل‌سازی رژیمی و بررسی سرایت بین بازارهای ارز و سهام در دوره‌های رونق و رکود اقتصاد ایران است. ازاین‌رو باتوجه‌به سؤالات و پیشینه پژوهش، فرضیات این پژوهش به شرح ذیل قابل طرح هستند:

فرضیه ۱: فرآیند تلاطم شرطی بازده سهام و ارز در ایران غیرخطی و مبتنی بر رژیم است.

فرضیه ۲: درجه وابستگی و سرایت‌پذیری بازار سهام و ارز در ایران بستگی به چرخه‌های رونق و رکود اقتصادی دارد.

در بخش‌های بعدی پژوهش تلاش می‌شود فرضیه‌های تحقیق مورد آزمون قرار گیرند.

۳- روش‌شناسی پژوهش

داده‌های مورداستفاده در این پژوهش که تجزیه‌وتحلیل‌های آماری و مدل‌سازی پژوهش بر اساس آن‌ها انجام خواهد شد، شامل بازده لگاریتمی شاخص کل بورس تهران و نرخ ارز در بازار آزاد (غیررسمی) هستند. این داده‌ها با تواتر روزانه از ۱۲ مرداد ۱۳۸۹ تا ۲۷ اسفند ۱۳۹۹ (قلمروی زمانی پژوهش) از بانک اطلاعاتی وزارت اقتصاد جمهوری اسلامی ایران و پایگاه اطلاعاتی تحلیل بنیادی کارگزاری مفید استخراج‌شده‌اند.

روش مورداستفاده در این پژوهش برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها، مبتنی بر روش‌های اقتصادسنجی خطی، غیرخطی و آزمون‌های آماری ناپارامتریک است. ابتدا با استفاده از روش MS-EGARCH واریانس شرطی بازار ارز و سهام برآورد می‌شوند تا فرضیه اول پژوهش مورد آزمون قرار گیرد. سپس مطابق با رویکرد دیبولد و یلماز (۲۰۱۲) شاخص‌های سرایت (سرریز) و وابستگی بازارها برآورد می‌شود. پس از برآورد شاخص‌های مذکور، سپس با شناسایی دوره‌های رونق و رکود اقتصادی به‌وسیله اعمال فیلتر HP بر تولید ناخالص داخلی ایران، دوره‌های رونق و رکود اقتصادی شناسایی می‌شود. آنگاه با استفاده از آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون[1]، تفاوت‌های موجود در سرایت و وابستگی بازارها در رژیم‌های رونق و رکود اقتصادی بررسی می‌شود تا فرضیه دوم پژوهش نیز آزمون شود.

الف) مدل MS-EGARCH

جانسزورا و ورون[2] (۲۰۱۰) نشان دادند که منطق مدل‌های مارکوف سوئیچینگ، مدل کردن رفتار تصادفی مشاهده شده یک سری زمانی خاص توسط دو (یا بیشتر) حالت یا رژیم جداگانه با فرآیندهای پایه مختلف است. مکانیسم سوئیچ بین حالت‌ها مارکوفی است و فرض بر این است که توسط یک متغیر تصادفی مشاهده نشده (نهفته) کنترل می‌شود. از بسیاری جهات، این روش بهتری برای مدل‌سازی رفتارهای جهشی و غیرخطی بازده سهام و نرخ ارز به نظر می‌رسد. ازاین‌رو مدل‌سازی رژیم سوئیچینگ EGARCH باتوجه‌به مزایای آن برای این مطالعه انتخاب شد. به‌طور خاص، مدل EGARCH قادر است اثر اهرمی[3] را ضبط کند که نشان‌دهنده همبستگی منفی بین شوک‌های بازده و شوک‌های متعاقب

1. Wilcoxon
2. Janczura & Weron
3. leverage effect

تلاطم‌ها است (رودریگرز و ریورز[1]، ۲۰۱۲؛ مارتینر و مکالر[2]، ۲۰۱۶). مکالر و هافنر[3] (۲۰۱۴) استدلال می‌کنند که اگرچه مدل GJR-GARCH می‌تواند عدم تقارن را منظور کند، اما توضیح اثر اهرمی در این روش امکان‌پذیر نیست.

مطابق هاس و همکاران[4] (۲۰۰۴) متغیر تحت بررسی در زمان t را با y_t نشان می‌دهیم. فرض میکنیم که y_t میانگین صفر داشته و همبستگی سریالی ندارد، یعنی شروط گشتاوری $E[y_t]=0$ و $E[y_t y_{t-1}]=0$ برای هر $l\neq 0$ در هر t فرض می‌شوند. این فروض به‌ویژه برای سری‌های زمانی بازده دارایی‌های مالی با تواتر بالا که در آن‌ها میانگین (شرطی) اغلب صفر فرض می‌شود واقع گرایانه هستند (مک نیل و همکاران[5]، ۲۰۱۵). ضمن اینکه اگر فرض کنیم میانگین در هر حالت[6] غیرصفر است دلالت می‌کند بر $E[y_t y_{t-1}]\neq 0$ که بر خلاف تصریح مدل می‌شود. اجازه می‌دهیم که فرآیند واریانس شرطی سوئیچ رژیمی داشته باشد. مجموعه اطلاعاتی مشاهده شده تا زمان $t-1$ را با $\mathcal{I}_{t-1}$ نشان می‌دهیم، یعنی $\mathcal{I}_{t-1}\equiv\{y_{t-1}, i>0\}$. تصریح عمومی گارچ مارکوف–سوئیچینگ آنگاه می‌تواند به‌صورت ذیل بیان شود:

$$y_t|(s_t=k,\mathcal{I}_{t-1})\sim\mathcal{D}(0,h_{k,t},\xi_k) \qquad \text{رابطه (۱)}$$

در رابطه ۱، $\mathcal{D}(0,h_{k,t},\xi_k)$ یک توزیع پیوسته با میانگین صفر و واریانس زمان متغیر $h_{k,t}$ و پارامترهای شکل[7] توزیع است که در بردار ξ_k تعریف شده اند. متغیر تصادفی s_t در فضای گسسته $\{1,\dots,K\}$ نیز مدل گارچ مارکوف سوئیچینگ را مشخص می‌کند.

در مدل هاس و همکاران (۲۰۰۴) واریانس‌های شرطی متناظر با K رژیم (حالت)، فرض می‌شود که K فرآیند گارچ دارند و تحولات آن در هر رژیم متفاوت هستند. مانند هاس و همکاران (۲۰۰۴)، واریانس شرطی y_t را فرض می‌کنیم یک فرآیند از انواع خانواده GARCH داشته باشد. ازاین‌رو، مشروط به رژیم $s_t=k$، $h_{k,t}$ به‌صورت تابعی از مشاهدات گذشته y_{t-1}، واریانس گذشته $h_{k,t-1}$ و برداری از پارامترهای رژیم وابسته θ_k نوشته می‌شود:

$$h_{k,t}=h(y_{t-1},h_{k,t-1},\theta_k), \qquad \text{رابطه (۲)}$$

در رابطه ۲، h تابع سنجش پذیر $\mathcal{I}_{t-1}$ است که فیلتر واریانس شرطی را تعریف نموده و مثبت بودن آن را تضمین می‌کند. مدل گارچ نمایی یا EGARCH نلسون[8] (۱۹۹۱) به‌صورت ذیل است:

1. Rodriguez & Ruiz
2. Martinet & McAleer
3. McAleer & Hafner
4. Haas *et al.*
5. McNeil *et al.*
6. state
7. shape parameter
8. Nelson

$$\ln(h_{k,t}) \equiv \alpha_{0,k} + \alpha_{1,k}\left(|\eta_{k,t-1}| - E\left[|\eta_{k,t-1}|\right]\right) + \alpha_{2,k}\eta_{k,t-1} + \beta_k \ln(h_{k,t-1}),$$

رابطه (۳)

در رابطه ۳، $k = 1, \dots, K$ و امید ریاضی $E\left[|\eta_{k,t-1}|\right]$ نسبت به توزیع شرطی در رژیم k است. در این حالت، داریم $\theta_k = (\alpha_{0,k}, \alpha_{1,k}, \alpha_{2,k}, \beta_k)^T$. این تصریح همانطور که پیشتر اشاره شد می‌تواند اثرات اهرمی را مدل‌سازی کند. به این صورت که مقادیر مشاهده شده قبلی منفی اثر بزرگتری بر تلاطم شرطی داشته باشند تا مقادیر مشاهده شده مثبت با همان اندازه (هاس و همکاران، ۲۰۰۴).

ب) شاخص‌های سرریز (سرایت) کل و جهت‌دار (دیبولد و یلماز، ۲۰۱۲)

یک مدل VAR(p) کوواریانس مانا[1] با N متغیر را در نظر بگیرید، $x_t = \sum_{i=1}^{p} \Phi_i x_{t-i} + \varepsilon_t$، که در آن $\varepsilon \sim (0, \Sigma)$ برداری از اختلالات یکتا توزیع شده و مستقل[2] است. نمایش میانگین متحرک[3] $x_t = \sum_{i=0}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i}$، که در آن ماتریس ضرایب A_i به‌صورت $A_i = \Phi_1 A_{i-1} + \Phi_2 A_{i-2} + \cdots + \Phi_p A_{i-p}$، است. در این مدل تجزیه واریانس اجازه می‌دهد سهم h قدم به جلوی واریانس خطا در پیش‌بینی x_i که بخاطر شوکهای وارد بر x_j را ارزیابی کنیم. محاسبه تجزیه واریانس به ابداعات متعامد[4] نیاز دارد، درحالی‌که ابداعات VAR عموماً به‌طور همزمان همبسته[5] هستند. روش‌های شناسایی نظیر چولسکی متعامدسازی را انجام می‌دهند، اما تجزیه واریانس آنگاه به ترتیب متغیرها حساس می‌شود. دیبولد و یلماز (۲۰۱۲) از چارچوب کوپ و همکاران[6] (۱۹۹۶) و پسران و شین[7] (۱۹۹۸) استفاده نمودند (از این پس KPPS) و تجزیه واریانسی ارائه نمودند که به ترتیب متغیرها حساس نیست. با نشان دادن تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی به روش KPPS توسط $\theta_{ij}^{g}(H)$ برای $H = 1, 2, \dots$، داریم:

$$\theta_{ij}^{g}(H) = \frac{\sigma_{jj}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} \left(e_i' A_h \Sigma e_j\right)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} \left(e_i' A_h \Sigma A_h' e_i\right)},$$

رابطه (۴)

در رابطه ۴، Σ ماتریس واریانس بردار خطای e، σ_{jj}^{-1} انحراف معیار جمله خطا برای معادله j و e_i بردار انتخابی، با مقدار ۱ برای مولفه‌های i و صفر برای دیگر مولفه‌ها است. برای استفاده از اطلاعات موجود در ماتریس تجزیه واریانس در محاسبه شاخص سرریز، هرکدام از درایه‌های ماتریس تجزیه واریانس را با جمع ردیفی نرمال می‌کنیم:

1. covariance stationary
2. independently and identically distributed disturbances
3. moving average representation
4. orthogonal innovations
5. contemporaneously correlated
6. Koop *et al.*
7. Pesaran & Shin

$$\tilde{\theta}_{ij}^{g}(H)=\frac{\theta_{ij}^{g}(H)}{\sum_{i=1}^{N}\theta_{ij}^{g}(H)}. \qquad \text{رابطه (۵)}$$

با استفاده از تجزیه واریانس به روش KPPS، می‌توانیم شاخص سرریز (سرایت) کل[1] را تعریف کنیم:

$$S^{g}(H)=\frac{\sum_{i,j=1}^{N}\tilde{\theta}_{ij}^{g}(H)}{\sum_{i,j=1}^{N}\tilde{\theta}_{ij}^{g}(H)}.100=\frac{\sum_{i,j=1}^{N}\tilde{\theta}_{ij}^{g}(H)}{N}.100 \qquad \text{رابطه (۶)}$$

شاخص سرریز کل سهم سرریز (سرایت) شوک‌ها در واریانس خطای پیش‌بینی کلی را اندازه می‌گیرد. شاخص‌های سرریز جهت‌دار[2] از بازار i به بازارهای j نیز به‌صورت ذیل محاسبه می‌شود:

$$S_{i.}^{g}(H)=\frac{\sum_{j=1}^{N}\tilde{\theta}_{ij}^{g}(H)}{\sum_{i,j=1}^{N}\tilde{\theta}_{ij}^{g}(H)}.100=\frac{\sum_{j=1}^{N}\tilde{\theta}_{ij}^{g}(H)}{N}.100 \qquad \text{رابطه (۷)}$$

به عبارتی دیگر سرریزهای جهت‌دار را می‌توان تجزیه شاخص سرریز کل به منابع خاص آن در نظر گرفت.

٤- تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

ابتدا در جدول ۱ آمار توصیفی داده‌های پژوهش که شامل بازده روزانه سهام و ارز در دوره زمانی موردمطالعه هستند ارائه شده‌اند.

جدول (۱) شاخص آماری متغیرهای پژوهش

Table (1) Statistical index of research variables

آماره	بازده سهام	بازده ارز
میانگین	۰/۱۷	۰/۱۲
میانه	۰/۰۶	۰/۰۰
ماکزیمم	۴/۳۸	۱۸/۳۸
مینیمم	−۵/۶۷	−۱۸/۹۵
انحراف معیار	۱/۱۰	۱/۹۵
چولگی	۰/۲۱	۰/۱۶
کشیدگی	۶/۱۶	۲۳/۲۷
آزمون جارک–برا (ارزش احتمال آزمون)	۱۰۶۸ (۰/۰۰۰)	۴۳۳۲۳ (۰/۰۰۰)
آزمون آرچ LM مرتبه ۴ (ارزش احتمال آزمون)	۱۱۴۱ (۰/۰۰۰)	۴۷۱۹ (۰/۰۰۰)
آزمون آرچ LM مرتبه ۲۴ (ارزش احتمال آزمون)	۱۲۷ (۰/۰۰۰)	۴۹۲ (۰/۰۰۰)

1. Total spillovers
2. Directional spillovers

باتوجه‌به اطلاعات موجود در جدول ۱، به‌طورکلی بازده سهام تلاطم کمتری نسبت به بازده ارز دارد. کمتر بودن تلاطم بازار سهام ایران به دلیل محدودیت دامنه نوسان روزانه تعریف شده در بازار سهام ایران است که در بازار آزاد ارز وجود ندارد. همچنین توزیع بازده هر دو بازار چولگی مثبت دارد (ضریب چولگی مثبت) که از بزرگ‌تر بودن میانگین از میانه نیز قابل استنباط است. همچنین کشیدگی هر دو متغیر نیز بزرگ‌تر از ۳ است که نشان می‌دهد توزیع متغیرها از توزیع نرمال کشیده‌تر است. آزمون جارک–برا نیز نرمال بودن توزیع متغیرها را آزمون می‌کند که به دلیل کوچک‌تر شدن ارزش احتمال این آزمون از ۵ درصد، در سطح اطمینان ۹۵ درصد فرض نرمال بودن متغیرهای بازده رد می‌شود. نهایتاً آزمون آرچ برای دومرتبه ۴ و ۲۴ انجام‌شده است که نشان از وجود اثرات آرچ در هر دو سری زمانی تحت بررسی دارد. همچنین در جدول ۲، نتایج دو متغیر آزمون‌های ریشه واحد ADF و KPSS برای بازده سهام و بازده ارز گزارش شده است.

جدول (۲) آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته

Table (2) Generalized Dickey Fuller unit root test

آزمون	دیکی فولر تعمیم‌یافته		KPSS	
متغیر	بازده سهام	بازده ارز	بازده سهام	بازده ارز
وقفه بهینه (معیار آکائیک)	۱۳	۱۳	۲۶	۸
آماره آزمون	−۹/۵۷	−۱۲/۲۷	۰/۴۲	۰/۱۶
ارزش احتمال	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۶۷	۰/۱

می‌توان اذعان داشت که هر دو متغیر بازده سهام و ارز در سطح اطمینان ۹۵ درصدی فاقد ریشه واحد بوده و در نتیجه دارای فرآیندی مانا هستند؛ بنابراین در مدل‌سازی و برآوردهای آتی نیازی به پرداختن به مسئله هم انباشتگی و یا رگرسیون کاذب وجود نخواهد داشت.

برای استخراج تلاطم شرطی بازده سهام و ارز، مدل‌های MS-EGARCH مطابق معادله ۳ برای این متغیرها به طور جداگانه برآورد شده‌اند که نتایج آن‌ها در جدول ۳ گزارش شده است. ملاک انتخاب بهترین تصریح از بین مدل‌های برآورد شده، مقدار لگاریتم راست‌نمایی و معیار اطلاعاتی آکائیک و یا شوارتز بیزین است. برای هر دو بازده سهام و ارز، مدل‌هایی که بر اساس توزیع شرطی GED چوله هستند نسبت به دیگر مدل‌ها مزیت دارند[1]. در نتیجه تفسیر نتایج و برآورد تلاطم شرطی بر اساس این مدل‌ها انجام می‌شود.

1. نتایج برآورد مدل‌های با توزیع نرمال، t متقارن و چوله و GED متقارن نیز در پیوست ارائه شده‌اند.

جدول (۳) نتایج برآورد مدل‌های MS-EGARCH برای بازده سهام و ارز

Table (3) Estimation results of MS-EGARCH models for stock and currency returns

متغیر	سهام		ارز	
parameters	Coef	t value	Coef	t value
alpha0_1	−۰/۱۷۳	−۲/۸۴۲۷	−۰/۰۸۸۱	−۵/۵۸۴۰
alpha1_1	۰/۶۱۵۷	۲/۲۶۲۷	۰/۱۳۹۲	۴/۱۲۵۸
alpha2_1	۰/۱۶۳۱	۲/۲۹۲۹	۰/۰۳۶۶	۱/۶۵۸۲
beta_1	۰/۸۶۹۵	۱۵/۵۶۵۵	۰/۹۹۱۶	۶۴۵
u_1	۰/۷۳۵۳	۷۱/۸۳۱۳	۳/۵۰۷۲	۴/۵۵۵۶
xi_1	۰/۹۴۲۲	۱۴۲/۰۴۹۵	۱/۱۳۳۱	۲۵/۹۳۳۷
alpha0_2	۰/۰۰۹۶	۱/۶۲۲۲	۰/۰۷۹۵	۲/۸۰۵۱
Alpha1_2	۰/۲۵۲۶	۶/۳۱۸۷	۰/۲۷۴۸	۴/۳۷۴۴
alpha2_2	۰/۰۳۵۴	۲/۵۷۶۹	۰/۰۷۳۲	۲/۴۵۶۱
beta_2	۰/۹۷۷۶	۲۷۸/۰۴۳۱	۰/۹۸۷۶	۳۰۴
nu_2	۱/۸۴۸۷	۱۶/۷۵۳۶	۳/۳۱۹۲	۷/۱۴۲۵
xi_2	۰/۸۲۱۹	۲۱/۹۱۵۵	۰/۸۵۹۰	۱۹/۱۲۷۷
P_1_1	۰/۹۹۶۱	۲۱۰۷/۷۲۵۵	۰/۸۷۹۳	۳۳/۳۹۹۴
P_2_1	۰/۰۰۲۸	۴/۲۷۶۵	۰/۱۶۳۱	۴/۷۱۲۸
unconditional volatility_1	۰/۷۲۴۹		۰/۰۰۶۸	
unconditional volatility_2	۱/۴۲۴۹		۵۱/۳۱۳۸	
LL	−۲۸۰۱		−۳۱۴۸	
AIC	۵۶۳۱		۶۳۲۵	
BIC	۵۷۱۳		۶۵۰۷	

مطابق جدول ۳، ضرایب پارامترهای مدل برآوردی برای بازده سهام با توزیع شرطی GED چوله، حاکی از این هستند که:

۱. در رژیم اول نسبت به رژیم دوم تلاطم غیرشرطی کمتر است.

۲. در هر دو رژیم اثرات نامتقارن وجود دارند. مثبت بودن این ضرایب نشان می‌دهد که اخبار (شوک‌های) مثبت اثرات تلاطمی بیشتری نسبت به اخبار (شوک‌های) منفی در بازار سهام دارند. در رژیم اول این اثر نامتقارن بزرگ‌تر است.

۳. در رژیم اول پایداری فرآیند تلاطمی (ضریب بتا) کمتر از رژیم دوم است. در نتیجه شوک‌ها در رژیم دوم نسبت به رژیم اول ماندگاری بیشتری در فرآیند تلاطم دارند.

۴. توزیع شرطی در رژیم اول کشیده‌تر از توزیع شرطی در رژیم دوم است.

۵. چولگی توزیع در رژیم اول کمتر از رژیم دوم است. در نتیجه توزیع در رژیم اول متقارن‌تر است. زیرا ضریب xi به مقدار یک نزدیک‌تر است.

همچنین مطابق جدول ۳، ضرایب پارامترهای مدل برآوردی برای بازده ارز با توزیع شرطی GED چوله، حاکی از این هستند که:

۱. در رژیم اول نسبت به رژیم دوم تلاطم غیرشرطی کمتر است.

۲. ضریب پارامتر alpha2 در رژیم اول منفی اما در سطح اطمینان ۹۵ درصد فاقد معناداری است. در نتیجه هرگونه شوکی در این رژیم تلاطم شرطی را افزایش می‌دهد. در رژیم دوم ضریب پارامتر alpha1 در سطح اطمینان ۹۵ درصدی فاقد معناداری است درحالی‌که ضریب alpha2 معنادار و مثبت است. در نتیجه شوک‌های منفی بازده ارز، تلاطم را کاهش می‌دهد و شوک‌های مثبت بازده ارز تلاطم شرطی ارز را افزایش می‌دهند (در هنگام رشد نرخ ارز بازار متلاطم‌تر از مواقع افت نرخ ارز می‌شود).

۳. در رژیم اول پایداری فرآیند تلاطمی (ضریب بتا) مشابه رژیم دوم است. در نتیجه شوک‌ها در رژیم دوم نسبت به رژیم اول ماندگاری مشابهی در فرآیند تلاطمی دارند.

۴. توزیع شرطی در رژیم اول کشیده‌تر از توزیع شرطی در رژیم دوم است.

۵. چولگی توزیع در رژیم اول کمتر از رژیم دوم است. در نتیجه توزیع در رژیم اول متقارن‌تر است.

جدول (۴) احتمالات غیرشرطی زنجیره مارکوف مدل‌های برآوردی

Table (4) Unconditional Markov Chain Probabilities of Estimated Models

سهام		ارز	
رژیم	احتمال	رژیم	احتمال
اول	۴۲/۱	اول	۶۳/۸۱
دوم	۵۷/۹	دوم	۳۶/۱۹

جدول (۵) ماتریس انتقال مدل‌های برآوردی

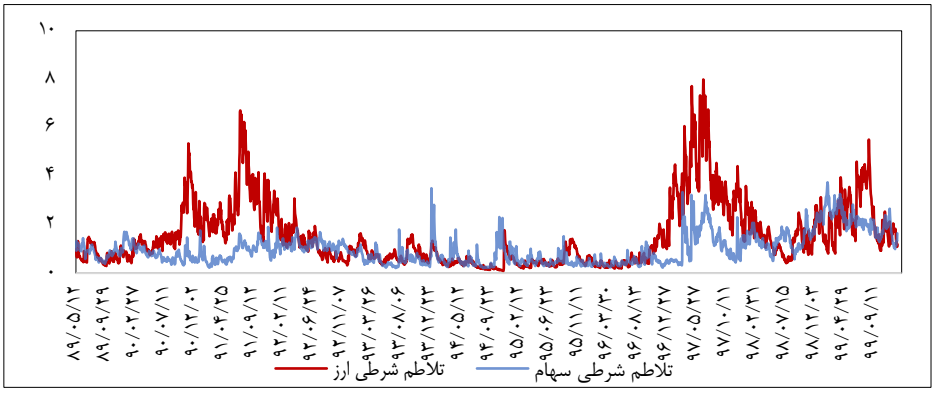
Table (5) Transfer matrix of estimated models

	سهام		ارز	
	رژیم اول در زمان $t+1$	رژیم دوم در زمان $t+1$	رژیم اول در زمان $t+1$	رژیم دوم در زمان $t+1$
رژیم اول در زمان t	۹۹/۶۱	۰/۰۰۳۹	۹۱/۷۱	۸/۲۹
رژیم دوم در زمان t	۰/۰۰۲۸	۹۹/۷۲	۱۴/۶۲	۸۵/۳۸

جدول ۴ احتمالات غیرشرطی زنجیره مارکوف را برای مدل‌های برآورد شده بازار سهام و ارز گزارش می‌دهد. مطابق این نتایج در بازار سهام احتمال غیرشرطی زنجیره مارکوف مبنی بر بودن در

رژیم اول ۴۲ درصد و بودن در رژیم دوم ۵۸ درصد است. درحالی‌که در بازار ارز احتمال غیرشرطی زنجیره مارکوف مبنی بر بودن در رژیم اول ۶۴ درصد و بودن در رژیم دوم ۳۶ درصد است. جدول ۵ نیز ماتریس انتقال زنجیره مارکوف را برای مدل‌های برآورد شده بازار سهام و ارز گزارش می‌دهد. مطابق این نتایج در بازار سهام احتمال انتقال (روزانه) از یک رژیم به رژیم دیگر بسیار کوچک و پایداری رژیم‌ها بالا است. در مقابل در بازار ارز احتمال انتقال (روزانه) از رژیم دوم به رژیم اول ۱۴/۶ درصد و از رژیم اول به رژیم دوم ۸/۳ درصد است که ماندگاری بیشتر رژیم اول را نمایان می‌کند. در نهایت باتوجه‌به نتایج جداول ۳، ۴ و ۵ می‌توان در هر دو بازار رژیم اول را شرایط آرامش بازار و رژیم دوم را شرایط آشفته‌بازار نام‌گذاری نمود.

در نمودار ۱ سری زمانی تلاطم شرطی برآورد شده در قالب مدل‌های MS-EGARCH برای بازده سهام و بازده ارز نمایش‌داده‌شده است. در دوره‌هایی که پراکندگی بازده در هر دو بازار زیاد است، تلاطم شرطی به طور قابل‌ملاحظه‌ای افزایش‌یافته است. همین‌طور به نظر می‌رسد از اواسط سال ۱۳۹۲ و در طول سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۶ به طور نسبی تلاطم در هر دو بازار به‌ویژه بازار ارز کمتر است، درحالی‌که سال‌های قبل و بعد از سال‌های مذکور که هم‌زمان با دوره‌های رکود اقتصادی و تحریم‌های نفتی است، تلاطم‌های قابل‌توجه توسط مدل‌های برآوردی هر دو بازار شناسایی و تولید شده است.



نمودار (۱) تلاطم شرطی ارز و سهام

Figure (1) Conditional volatility of currencies and stocks

رویکرد شاخص سرریز دیبولد و یلماز (۲۰۱۲) مبتنی بر توابع تجزیه واریانس تعمیم‌یافته‌ای است که در یک مدل‌سازی VAR که شامل دو متغیر تلاطم شرطی سهام و ارز است به دست می‌آیند. ازاین‌رو ابتدا می‌بایست مرتبه بهینه سیستم VAR را شناسایی نمود. برای این منظور باتوجه‌به حجم

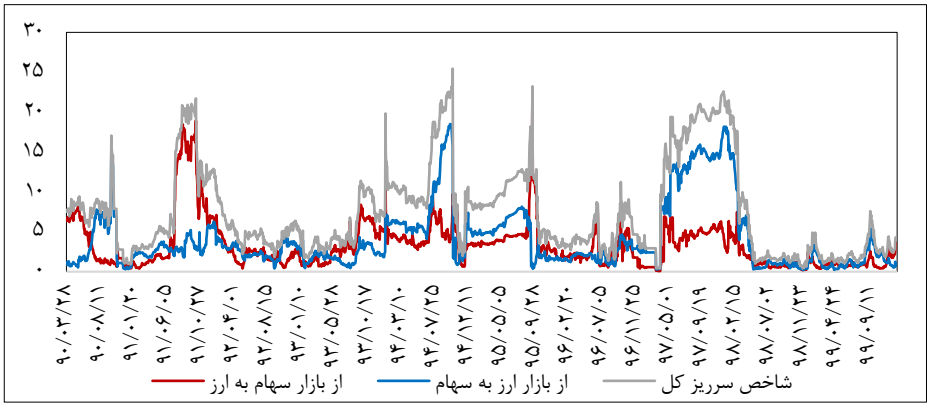
بالای نمونه، از معیار اطلاعاتی آکائیک عموماً استفاده می‌شود و آن وقفه‌ای به‌عنوان مرتبه بهینه مدل VAR گزینش می‌شود که معیار مذکور را کمینه کند.

جدول (۶) انتخاب مدل VAR بهینه برای مدل سرایت تلاطم بین بازارها

Table (6) Selection of the optimal VAR model for the turbulence transmission model between markets

مدل	VAR(1)	VAR(5)	VAR(10)	VAR(12)
معیار آکائیک	−۵/۸۶۱۸	−۵/۸۹۱۱	−۵/۹۱۶۲	−۵/۹۱۴۹
مدل بهینه			*	

چنانچه ملاحظه می‌شود مطابق معیار اطلاعاتی آکائیک، مدل VAR(10) مدل بهینه برای مدل‌سازی شاخص سرریز (سرایت) است. در نمودار ۲ نتیجه محاسبه شاخص سرریز کل و سرریز جهت‌دار تلاطم بین بازار سهام و بازار ارز مطابق روش دیبولد و یلماز (۲۰۱۲) گزارش شده است.



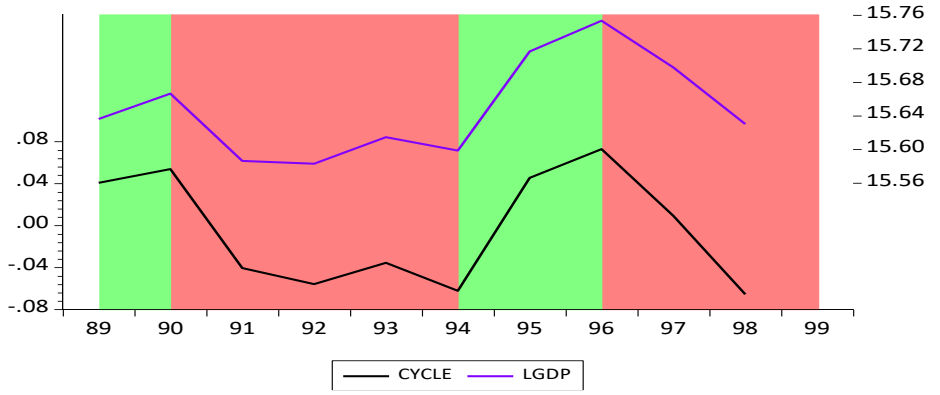
نمودار (۲) شاخص سرریز (سرایت) تلاطم از بازار سهام و ارز به یکدیگر

Figure (2) Overflow Index (Transmission) Turbulence from the stock market and foreign exchange to each other

شاخص سرریز کل، سهم سرریز شوک‌های تلاطمی میان بازار سهام و ارز را در واریانس خطای پیش‌بینی مدل به‌طورکلی نمایش می‌دهد. ملاحظه می‌شود که شاخص سرریز کل در دوره‌های مختلف زمانی رفتار فرازوفرود متفاوت دارد. در دوره‌هایی نظیر فصل سوم سال ۱۳۹۱، فصل سوم سال ۱۳۹۴ و تابستان ۱۳۹۷ تا فصل اول سال ۱۳۹۸ سرریز شوک‌های تلاطمی تا بیش از ۲۰ درصد بین بازارهای سهام و ارز محاسبه شده‌اند و تحولات این شاخص یک رفتار پویا و چرخه‌ای را نشان می‌دهد. در خصوص سرریز جهت‌دار نیز مشاهده می‌شود که از هر دو بازار سهام و ارز به یکدیگر سرریز (سرایت) تلاطم وجود داشته، بااین‌حال به نظر می‌رسد به‌طورکلی سرریز از بازار ارز به بازار سهام بیشتر از سرریز

تلاطم از بازار سهام به بازار ارز است. در خصوص سرریز تلاطم از بازار ارز به سهام نیز ملاحظه می‌شود که در دوره‌هایی نظیر نیمه دوم سال ۱۳۹۰، سال ۱۳۹۴ تا اواسط ۱۳۹۵ و سال ۱۳۹۷ سرریز قابل‌توجه تلاطم از بازار ارز به بازار سهام وجود داشته است که بیشتر از ۵ درصد و بعضاً تا ۲۰ درصد نیز بوده است.

برای ارزیابی سرایت در رژیم‌های رونق و رکود اقتصادی ابتدا لازم است، دوره‌های مذکور در اقتصاد ایران شناسایی شوند. به این منظور عموماً از فیلتر HP برای شناسایی دوره‌های رونق و رکود استفاده می‌شود. در نمودار ۳ دوره‌های رونق و رکود مطابق فیلتر HP از متغیر GDP واقعی برای سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۹ (دوره نمونه پژوهش) مشخص شده است.



نمودار (۳) دوره‌های رونق (ناحیه سبز) و رکود (ناحیه قرمز) اقتصاد ایران

Figure (3) Periods of prosperity (green zone) and recession (red zone) of Iran's economy

ازآنجاکه مشاهده نموداری تفاوت‌ها در دوره‌های رونق و رکود چندان روشنگر نیست و ممکن است تفاوت‌ها از آماری معنادار نباشند، ازاین‌رو آزمون آماری باید انجام شود. نتایج آزمون ویلکاکسون برای شاخص سرایت تلاطم سهام و ارز در دوره‌های رونق و رکود اقتصادی در جدول ۷ گزارش شده است.

جدول (۷) آزمون ویلکاکسون برای شاخص سرایت تلاطم سهام و ارز در دوره‌های رونق و رکود

Table (7) Wilcoxon test of the volatility transmission model between markets in boom-and-bust cycles

آزمون	آماره آزمون	ارزش احتمال	احتمال بزرگ‌تر بودن مقدار شاخص سرایت تلاطم
فرض صفر: برابری شاخص سرایت تلاطم از بازار سهام به ارز	۴/۲۰	۰/۰۰۰	۰/۵۵
فرض صفر: برابری شاخص سرایت تلاطم از بازار ارز به سهام	-۶/۳۷	۰/۵۲۴	۰/۴۹
فرض صفر: برابری شاخص سرریز کل تلاطم	۲/۳۰	۰/۰۲۱۴	۰/۵۳

مطابق آزمون ویلکاکسون، فرض صفر برابری شاخص سرایت تلاطم از بازار سهام به ارز در دوره رونق و رکود رد شده و احتمال بزرگ‌تر بودن شاخص سرایت در دوره رونق نسبت به رکود ۵۵ درصد برآورد شده است؛ بنابراین در دوره رونق اقتصادی با احتمال بیشتری سرایت تلاطم از سهام به بازار ارز بزرگ‌تر از دوره رکود است. در مقابل فرض صفر برابری شاخص سرایت تلاطم از بازار ارز به سهام در دوره‌های رونق و رکود پذیرفته شده است. به این معنا که سرایت تلاطم در دوره‌های رونق و رکود از بازار ارز به بازار سهام با شدت یکسان رخ می‌دهد و شدت وابسته به رژیم رونق و رکود نیست. نهایتاً مطابق آزمون ویلکاکسون، فرض صفر برابری شاخص سرریز کل تلاطم در دوره رونق و رکود رد شده و احتمال بزرگ‌تر بودن شاخص سرایت در دوره رونق نسبت به رکود ۵۳ درصد برآورد شده است؛ بنابراین در دوره رونق اقتصادی وابستگی تلاطمی بین بازارهای سهام و ارز بزرگ‌تر از دوره رکود بوده و وجود وابستگی رژیمی رد نمی‌شود. در مقایسه با مطالعات پیشین می‌توان اذعان داشت که در دوره مورد بررسی این پژوهش، علاوه بر سرریز از بازار ارز به بازار سهام، از بازار سهام به بازار ارز نیز سرریز وجود داشته است. بعلاوه این سرریز در شرایط رونق و رکود اقتصادی حتی تغییر نیز می‌کند. پدیده‌ای که در مطالعات پیشین به آن پرداخته نشده بود و از اهداف پژوهش حاضر بود.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر مطالعه و ارزیابی وابستگی و سرایت‌پذیری (سرریز) تلاطم بازارهای ارز و سهام در وضعیت‌های رونق و رکود اقتصادی بود. به عبارتی دیگر هدف از پژوهش آزمون وجود همبستگی و سرایت بین دو بازار مذکور و آزمون تقارن این دو پدیده در دو رژیم رکود و رونق اقتصادی بود. به این منظور با استفاده از داده‌های روزانه سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۹ و با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی مارکوف-سوئیچینگ گارچ نمایی، شاخص سرریز دیبولد و یلماز (۲۰۱۲) و آزمون ویلکاکسون، به مدل‌سازی و آزمون آماری پرداخته شد و تلاش گردید به سؤالات پژوهش پاسخ داده شود.

نخستین نتیجه پژوهش حاکی از آن بود که استخراج تلاطم در بازارهای سهام و ارز به روش‌های تک رژیمی نظیر خانواده مدل‌های گارچ سنتی کارا نخواهد بود و ترکیب روش مارکوف-سوئیچینگ با آن‌ها و لحاظ نمودن امکان تغییر رژیم در فرآیند تلاطم شرطی می‌تواند فرآیند تلاطم را بهتر مدل‌سازی کند؛ بنابراین فرضیه نخست پژوهش مبنی بر اینکه «فرآیند تلاطم شرطی بازده سهام و ارز در ایران غیرخطی و مبتنی بر رژیم است» پذیرفته می‌شود. مهم‌ترین پیامد این نتیجه آن است که مدل‌سازی

تلاطم در بازارهای سهام و ارز به روش‌های خطی سنتی می‌تواند به برآورد غیردقیق واریانس شرطی بازده سهام و ارز منجر شود.

پس از استخراج تلاطم در دو بازار موردمطالعه و برآورد شاخص سرریز دیبولد و یلماز (۲۰۱۲) ملاحظه شد که سرایت تلاطم از بازار ارز به بازار سهام نسبت به سرایت تلاطم از سهام به ارز بیشتر است؛ یعنی شوک‌های که به تلاطم ارزی منجر می‌شوند بیشتر به بازار سهام سرایت می‌یابد و سرایت‌پذیری تلاطمی ارز از بازار سهام کمتر است. این نتیجه همسو با نتایج گوکمنوگلو و همکاران (۲۰۲۱)، اسکرینجاریچ و همکاران (۲۰۲۱) و سوی و سان (۲۰۱۶) و حسینیون (۱۳۹۴) است که شواهدی از سرریز ارزی بر بازار سهام گزارش نمودند. سپس با انجام آزمون ویلکاکسون مشخص شد که در رژیم رونق اقتصادی سرایت تلاطم از بازار سهام به بازار ارز بیشتر از رژیم رکود اقتصادی است. یعنی در شرایط رونق اقتصادی شوک‌های ایجادکننده تلاطم در بازار سهام اثرگذاری بیشتری بر بازار ارز دارد. سرایت تلاطم از بازار ارز به بازار سهام در رژیم رونق و رکود اقتصادی تفاوت معنادار ندارد. در دوره رونق اقتصادی وابستگی تلاطمی بین بازارهای سهام و ارز بزرگ‌تر از دوره رکود است. در نتیجه وابستگی تلاطمی دو بازار به رژیم رونق و رکود اقتصادی بستگی دارد و فرضیه دوم پژوهش مبنی بر اینکه «درجه وابستگی و سرایت‌پذیری بازار سهام و ارز در ایران بستگی به چرخه‌های رونق و رکود اقتصادی دارد»، نیز پذیرفته می‌شود. اودیجا (۲۰۱۹) و کاتوسیمه (۲۰۱۸) نیز شواهدی از وابستگی رژیمی بازارها یافته‌اند که در دوره‌های بحرانی و رکودی تشدید هم می‌شود. به‌این‌ترتیب وابستگی و ارتباطات متقابل بازار سهام و ارز ایران بین چرخه‌های اقتصادی متفاوت بوده و لازم است جهت تصمیم‌گیری‌هایی نظیر سیاستگذاری، سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک استراتژی‌های متفاوت و خاصی برای هر دوره رونق و رکود اقتصادی اتخاذ نمود.

٦- منابع

جهانگیری، خلیل؛ حکمتی فرید، صمد. (۱۳۹۴). مطالعه آثار سرریز تلاطم بازارهای سهام، طلا، نفت و ارز. *پژوهشنامه اقتصادی، ۱۵* (۵۶)، ۱۹۴-۱۶۱.

حسینیون، نیلوفرسادات (۱۳۹۴). بررسی سرریز تلاطم نرخ بازده بین بازارهای سهام، طلا و ارز در ایران طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳، *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی.*

دهباشی، وحید؛ محمدی، تیمور؛ شاکری، عباس؛ بهرامی، جاوید. (۱۳۹۹). واکنش بازارهای ارز، سهام و طلا نسبت به تکانه‌های مالی در ایران: با تأکید بر اثرات سرریز تلاطم. *پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۵* (۸۳)، ۲۷-۱.

سفیدبخت، الهه، رنجبر، محمدحسین. (۱۳۹۶). سر ریز نوسانات بین قیمت نفت، نرخ ارز، قیمت طلا و بازار سهام تحت فواصل زمانی و شکست ساختاری: استفاده از مدل گارچ (BEKK) و الگوریتم ICSS. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، *۸*(۳۳)، ۸۷-۵۱.

شبان، مهدی؛ نخعی، حبیب اله؛ طالب نیا، قدرت اله؛ بشیری منش، نازنین. (۱۴۰۰). آزمون سرایت نوسانات قیمت دارایی‌های فیزیکی به صنایع منتخب بورسی (کاربردی از رهیافت فضا حالت و مدل ARDL). *دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، ۱۴ (۴۹)، ۱۳۰-۱۱۷.

شیخا گندویلا، یونس(۱۳۹۶). اثر سرریز نوسانات قیمت نفت و نرخ ارز بر قیمت سهام صنایع شیمیایی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران: مدل VAR-GARCH، *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خوارزمی، دانشکده اقتصاد.*

عبادی جعفر، الهی ناصر؛ هوشمند گهر سعیده. (۱۳۹۸). اثر شوک ارزی بر شاخص ریسک سیستمی صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک. *فصلنامه پژوهش‌ها وسیاست‌های اقتصادی*، *۲۷*(۸۹) ، ۳۹۸-۳۷۳.

محسنی، حسین؛ صادقی شاهدانی، مهدی. (۱۳۹۸). سرریز نوسان نرخ ارز بر بازار سرمایه در ایران. *فصلنامه علمی نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، *۶*(۱)، ۹۶-۷۷.

هاشمی، سیدامیرمهدی؛ خدایی وله زاقرد، محمد؛ معمارنژاد، عباس؛ ابوالحسنی، اصغر. (۱۳۹۹). رابطه سرریز شبکه ای بازدهی بازارهای سرمایه‌گذاری با رویکرد دیبولد و یلماز. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۱۱ (۴۴)، ۴۷۸-۴۴۶.

Antonakakis, N., Gabauer, D., & Gupta, R. (2019). Greek economic policy uncertainty: Does it matter for Europe? Evidence from a dynamic connectedness decomposition approach. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, *535*, 122280.

Dahir, A. M., Mahat, F., Amin Noordin, B.-A., & Hisyam Ab Razak, N. (2020). Dynamic connectedness between Bitcoin and equity market information across BRICS countries. *International Journal of Managerial Finance*, *16*(3), 357–371.

Dehbashi, V., Mohammadi, T., Shakeri, A., Bahrami, J. (2020). The Responses of Stock, Gold and Foreign Exchange Markets to Financial Shocks: VAR-MGARCH Approach. *Iranian Journal of Economic Research*, *25*(83), 1-27. [In Persian].

Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2009). Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, with Application to Global Equity Markets. *The Economic Journal*, *119*(534), 158–171.

Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, *28*(1), 57–66.

Ebadi, Jafar; Elahi, Nasser and Hooshmand Gohar, Saeedeh (2019). The effect of currency shock on the systemic risk index of mutual funds. Quarterly Journal of Economic Research and Policy, 27 (89), 373-398. [In Persian].

Fernández-Rodríguez, F., & Sosvilla-Rivero, S. (2020). Volatility transmission between stock and foreign exchange markets: a connectedness analysis. *Applied Economics*, *52*(19), 2096–2108.

Gokmenoglu, K., Eren, B. M., & Hesami, S. (2021). Exchange rates and stock markets in emerging economies: new evidence using the Quantile-on-Quantile approach. *Quantitative Finance and Economics*, *5*(1), 94–110.

Haas, M., Mittnik, S., & Paolella, M. S. (2004). A new approach to Markov-switching GARCH models. *Journal of financial econometrics*, *2*(4), 493-530.

Hameed, Z., Shafi, K., & Nadeem, A. (2021). Volatility spillover effect between oil prices and foreign exchange markets. *Energy Strategy Reviews*, *38*, 100712.

Hashemi, S., khodaei valahzaghard, M., Memarnejad, A., abolhasani Hastiani, A. (2020). The Relationship of Return on Investment Markets with the Debold and Yelmaz Approach. *financial engineering securities management* , *11*(44), 446-478. [In Persian].

Hosseiniun, Niloufarsadat (2015). Investigating the overflow of rate of return between stock markets, gold and foreign exchange in Iran during the years 1390 to 1393, Master Thesis, *Ferdowsi University of Mashhad, Faculty of Administrative and Economic Sciences.* [In Persian].

Hou, Y. (Greg), & Li, S. (2020). Volatility and skewness spillover between stock index and stock index futures markets during a crash period: New evidence from China. *International Review of Economics & Finance*, *66*, 166–188.

Jahangiri, K., Hekmati Farid, S. (2015). Investigating the Effects of Volatility Spillover between Stock, Gold, Oil and Exchange Markets. *Economics Research*, *15*(56), 161-194. [In Persian].

Janczura, J., & Weron, R. (2010). An empirical comparison of alternate regime-switching models for electricity spot prices. *Energy Economics*, *32*(5), 1059–1073.

Katusiime, L. (2018). Investigating Spillover Effects between Foreign Exchange Rate Volatility and Commodity Price Volatility in Uganda. *Economies,7*(1), 1.

Koop, G., Pesaran, M. Hashem., & Potter, S. M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics*, *74*(1), 119–147.

Long, t. Q., nguyen, l. H., & Morgan, p. J. (2021). Dynamic Connectedness Of Financial Stress Across Advanced And Emerging Economies: Evidence From Time And Frequency Domains. *The Singapore Economic Review*, 1–40.

Martinet, G. G., & McAleer, M. (2016). On the invertibility of EGARCH(p, q). *Econometric Reviews*, *37*(8), 824–849.

McAleer, M., & Hafner, C. (2014). A One Line Derivation of EGARCH. *Econometrics*, *2*(2), 92–97.

Mcneil A.J, Frey R, & Embrechts P. (2015). Quantitative risk management: Concepts, techniques and tools: Revised edition. *Princeton University Press*.

Mishra, S., & Debasish, S. S. (2017). Analysis of Volatility Spill Over between Oil Price and Exchange Rate in India: GARCH Approach. *SSRN Electronic Journal*.

Mohseni, H., Sadeghi Shahdani, M. (2019). Exchange Rate Volatility Spillovers to Iran Capital Market. Quarterly Journal of Applied Theories of Economics, 6(1), 77-96. [In Persian].

Nelson, D. B. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica, 59*(2), 347-370.

Pesaran, H. Hashem., & Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters, 58*(1), 17–29.

Rai, K., & Garg, B. (2021). Dynamic correlations and volatility spillovers between stock price and exchange rate in BRIICS economies: evidence from the COVID-19 outbreak period. *Applied Economics Letters*, 1–7.

Rodriguez, M. J., & Ruiz, E. (2012). Revisiting Several Popular GARCH Models with Leverage Effect: Differences and Similarities. *Journal of Financial Econometrics, 10*(4), 637–668.

Sefidbakht, E., Ranjbar, M. (2017). Volatility Spillover between Oil Price, Exchange Rates, Gold Price and Stock Market Indexes with Structural Breaks. *financial engineering securities management* , *8*(33), 51-87. [In Persian].

Shaban, M., Nakhaei, H., Talebnia, G., bashiri manesh, N. (2021). Testing the transmission of price fluctuations of physical assets to selected industries (Application of state space approach and ARDL model). *Financial Knowledge of Securities Analysis*, *14*(49), 117-130. [In Persian].

Sheikha Gandvila, Younes (2017). Effect of Overflow of Oil Price and Exchange Rate Fluctuations on the Stock Price of Chemical Industries Listed on the Tehran Stock Exchange: VAR-GARCH Model, M.Sc. Thesis, Kharazmi University, Faculty of Economics [In Persian].

Singhal, S., & Ghosh, S. (2016). Returns and volatility linkages between international crude oil price, metal and other stock indices in India: Evidence from VAR-DCC-GARCH models. *Resources Policy*, *50*, 276–288.

Škrinjarić, T., Dedi, L., & Šego, B. (2021). Return and Volatility Spillover between Stock Prices and Exchange Rates in Croatia: A Spillover Methodology Approach. *Journal of Economic Forecasting*, *24*(1), 93-108.

Sui, L., & Sun, L. (2016). Spillover effects between exchange rates and stock prices: Evidence from BRICS around the recent global financial crisis. *Research in International Business and Finance, 36*, 459–471.

Thai Hung, N. (2020). Stock market volatility and exchange rate movements in the Gulf Arab countries: a Markov-state switching model. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, *11*(9), 1969–1987.

Udeaja, E. A. (2019). Measuring Dynamic Return and Volatility Connectedness among Nigerian Financial Markets. *Central Bank of Nigeria Journal of Applied Statistics*, *10* (2), 169–191.

Youssef, M., Mokni, K., & Ajmi, A. N. (2021). Dynamic connectedness between stock markets in the presence of the COVID-19 pandemic: does economic policy uncertainty matter? *Financial Innovation, 7*(1).

پیوست

نتایج برآورد مدل‌های با توزیع‌های نرمال، t متقارن و چوله و GED متقارن.

جدول پیوست (۱) نتایج برآورد مدل‌های MS-EGARCH بازده سهام

Conditional distributions	Normal		t-student		GED		Skewed normal		Skewed t-student	
parameters	Coef	t value	Coef	t value	Coef	t value	Coef	t value	Coef	t value
alpha0_1	-0.05	-2.26	-0.03	-3.23	-0.15	-3.05	-0.53	-7.90	-0.04	-9.09
alpha1_1	0.22	4.95	0.06	2.39	0.55	6.45	0.09	1.28	0.10	6.40
alpha2_1	0.03	2.89	0.05	3.74	0.10	2.46	0.04	5.29	0.07	3.79
beta_1	0.99	449.40	1.00	8.37	0.89	27.10	0.99	6.10	1.00	4118.72
nu_1			2.76	6.27	0.79	18.06			2.50	243.69
xi_1							0.91	9.94	0.92	52.85
alpha0_2	0.22	7.13	0.04	3.87	0.01	1.04	0.10	5.74	0.08	7.87
alpha1_2	0.59	8.11	0.27	4.20	0.24	4.59	0.28	2.92	0.44	19.49
alpha2_2	0.13	2.63	0.03	2.24	0.01	1.04	0.10	3.05	0.11	6.73
beta_2	0.85	53.83	0.96	1.02	0.97	99.67	0.93	1.10	0.94	685.83
nu_2			99.99	4.84	1.90	10.69			97.45	1543.00
xi_2							0.71	1.03	0.75	43.41
P_1_1	0.85	25.09	0.87	2.97	0.97	642.72	0.86	8.86	0.80	182.53
P_2_1	0.52	32.14	0.11	3.41	0.00	0.84	0.20	4.98	0.22	52.12
unconditional volatility_1	0.02		0.01		0.68		0.01		0.02	
unconditional volatility_2	2.39		1.75		1.31		2.27		2.32	
LL	-2880.00		-2858.00		-2829.00		-2861.00		-2841.00	
AIC	5780.00		5740.00		5683.00		5746.00		5710.00	
BIC	5838.00		5810.00		5754.00		5816.00		5792.00	

جدول پیوست (۲) نتایج برآورد مدل‌های MS-EGARCH بازده ارز

Conditional distributions	Normal		t-student		GED		Skewed normal		Skewed t-student	
parameters	Coef	t value	Coef	t value	Coef	t value	Coef	t value	Coef	t value
alpha0_1	-0.06	-5.62	-0.01	-2.76	-0.09	2.55	-0.07	-5.27	-0.09	-5.85
alpha1_1	0.07	4.03	0.67	6.56	0.79	1.19	0.08	3.98	0.14	4.13
alpha2_1	0.06	6.28	0.14	2.16	0.07	1.45	0.06	5.84	0.04	1.66
beta_1	0.99	685.00	1.00	1443.00	0.99	2.08	0.99	560.10	0.99	645.00
nu_1			2.16	267.36	0.70	8.79			3.51	4.56
xi_1							1.12	24.56	1.13	25.93
alpha0_2	-0.01	-1.25	0.08	0.99	-0.01	-1.42	-0.01	-1.20	0.08	2.81
alpha1_2	0.02	6.36	1.05	10.31	0.07	3.55	0.02	6.29	0.27	4.37
alpha2_2	0.17	14.20	0.04	0.45	0.10	4.59	0.17	14.10	0.07	2.46
beta_2	1.00	2818.00	0.74	27.32	1.00	1.37	1.00	2800.00	0.99	304.00
nu_2			3.54	17.63	0.91	1.17			3.32	7.14
xi_2							0.95	18.74	0.86	19.13
P_1_1	0.87	33.48	0.93	51.49	0.85	1.62	0.87	32.41	0.88	33.40
P_2_1	0.30	16.30	0.17	20.50	0.15	2.46	0.30	16.26	0.16	4.71
unconditional volatility_1	0.01		6.41		1.15		0.01		0.01	
unconditional volatility_2	8.15		5.26		0.37		8.44		51.31	
LL	-3185.00		-3179.00		-3126.00		-3180.00		-3148.00	
AIC	6391.00		6382.00		6276.00		6385.00		6325.00	
BIC	6450.00		6452.00		6346.00		6455.00		6407.00	

Regime Dependent Effects and Cyclical Volatility Spillover of Exchange Rate and Stock Prices in Iran

Mahdi Mozafarnia[1], Mir Feyz Fallah Shams layalestani[2],
Gholamreza Zomorodian[3]

Abstract

The main purpose of this study is to investigate the regime dependence and the cyclic contagion of exchange rate and stock prices volatility with emphasis on the economic boom and busts. For this purpose, first, using the Markov switching-EGARCH method, the time series of conditional volatility of exchange rate and stock market returns were estimated and extracted, contagion, spillover between markets and their regime dependence in the boom and bust in 2010 - 2020 has been analyzed and studied. The results show that: 1. Estimation of conditional volatility by Markov switching-EGARCH method is more efficient than traditional GARCH methods. 2. The volatility dependence between stock markets and foreign exchange is more severe during periods of recession than during periods of boom. 3. The rate of volatility spillover from the foreign exchange market to the stock market is greater than the rate of spillover of volatility from stocks to foreign exchange. 4. The spillover of volatility from the foreign exchange market to the stock market in the regime of booms and recession is not significantly different. 5. In a regime of economic booms, the rate of volatility spillover from the stock market to the foreign exchange market is greater than that occurs in a regime of recession. Therefore, the volatility of exchange rate and stock prices in Iran are dependent on the regime of the economy, and also the spillover between them in these two regimes is different.

Keywords: stock returns, exchange rate, regime dependence, cyclical volatility spillover, economic recession.

JEL Classification: G10, C58.

1. Department of Financial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Department of Financial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author). Mir.falahshams@iauctb.ac.ir
3. Department of Financial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.