فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار
دوره چهارده، شماره پنجاه و پنج، تابستان ۱۴۰۲
نوع مقاله : علمی پژوهشی
صفحات : ۲۰۶-۱۸۴

طراحی الگوی مناسب به‌منظور پیش‌بینی ریسک سیستمی‌نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران، با استفاده از مدل‌های گارچ چندمتغیره و رویکرد مارکوف سوئیچینگ

سیدحمیدرضا سادات شکرآب[۱]
فریدون اوحدی[۲]
محسن صیقلی[۳]
میرفیض فلاح[۴]

تاریخ دریافت مقاله : ۱۴۰۱/۰۱/۲۳ تاریخ پذیرش مقاله : ۱۴۰۱/۰۵/۲۶

چکیده

این پژوهش درصدد طراحی و ارایه الگویی مناسب به منظور پیش‌بینی ریسک سیستمی‌نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران است. در این راستا نمونه ای متشکل از داده‌های ۴۸۶ شرکت پذیرفته‌شده در بورس و فرابورس در بازه زمانی ابتدای سال ۱۳۹۰ تا پایان ۱۳۹۸ انتخاب و سپس بر حسب ترکیبی از شاخص‌های نقدشوندگی و نوع فعالیت به ۴ گروه تقسیم گردید و با استفاده از انواع مدل‌های گارچ چندمتغیره و مقایسه آن‌ها، در نهایت مدل VAR(1)-DBEKK(1,2) به‌عنوان الگوی مناسب انتخاب شد. نتایج حاکی از وجود روابط معنادار میان شوک‌ها و نوسانات نقدشوندگی در بین کلیه زیربخش‌ها و تائید فرضیه اصلی پژوهش مبنی بر وجود ریسک سیستمی‌سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران داشت، به‌نحوی که پرتفوی سهام شرکت‌های" با نقدشوندگی پایین - بخش صنعت" و شرکت‌های "با نقدشوندگی پایین – بخش مالی" به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین اثرات انتقال شوک نقدشوندگی را بر سایر پرتفوی‌ها و نیز پرتفوی "با نقدشوندگی بالا- بخش مالی" بیش‌ترین میزان پایداری در نوسانات شرطی و انتقال ریسک نقدشوندگی را به سایر پرتفوی‌ها داشت.

کلمات کلیدی

بحران مالی، ریسک نقدشوندگی، ریسک سیستمی، شاخص ریسک سیستمی نقدشوندگی، مدل‌های گارچ چندمتغیره

۱-گروه مدیریت مالی، مهندسی مالی و حسابداری ، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. hamid.sadat1366@gmail.com
۲-گروه مهندسی صنایع، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران. (نویسنده مسئول) Fohadi31@yahoo.com
۳-گروه مدیریت و حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. Seighaly@gmail.com
۴-گروه مدیریت بازرگانی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران و عضو گروه پژوهشی مخاطرات مالی نوین. mir.fallahshams@iauctb.ac.ir

مقدمه

فضای پیچیده بازارهای مالی و اقتصادی و ارتباط تنگاتنگ این بازارها با یکدیگر و نیاز اساسی به پیش‌بینی سناریوهای مالی و اقتصادی، پژوهشگران حوزه مالی را برآن داشته است تا با کشف و تحلیل این ارتباطات میان بازاری بتوانندگامی‌موثر و روبه‌جلو در جهت تحقق اهداف نظام مالی و اقتصادی بردارند [۲]. از سوی دیگر در طی ۳ دهه اخیر به دلیل وقوع بحران‌های مالی بین المللی، آشوب‌ها و نابسامانی‌های عظیمی‌در بازارهای مالی به وجود آمده است که از جمله آن‌ها می‌توان به بحران دوشنبه سیاه در اکتبر سال ۱۹۸۷، بحران مالی جهانی در سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۸ (که منشا آن آمریکا بوده) و ... اشاره نمود. بنابراین می‌توان اذعان داشت که بحران‌های مالی اهمیت سنجه‌های زمانی و موثر ریسک سیستمی (فراگیر) را برجسته نموده است و اکنون محافل علمی، بانک‌های مرکزی و سازمان‌های بین‌المللی، وقت و تلاش بیشتری را در راستای توسعه ابزارها و مدل‌های مفید و موثر به منظور نظارت، تشخیص و ارزیابی تهدیدهای بالقوه ثبات سیستم مالی اختصاص می‌دهند [۱۵]. سرایت تلاطم میان شاخص‌های مالی، حاکی از فرآیند انتقال اطلاعات میان بازارها می‌باشد و با توجه به اینکه بازارهای مالی با یکدیگر مرتبط هستند، اطلاعات ایجادشده در یک بازار، می‌تواند سایر بازارها را متاثر سازد [۲].

آمیهود و همکاران[1] (۲۰۱۳)، اذعان نمودند بحران نقدشوندگی، وضعیتی است که در آن نقدشوندگی بازار به‌میزان چشمگیری کاهش یافته، به‌طوری‌که شکاف خرید و فروش دراندک زمانی، افزایش خواهد یافت و قیمت‌های اوراق بهادار به شدت کاهش یافته و نوسان افزایش می‌یابد. بحران مالی جهانی اخیر (طی سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۸) نشان داده که نقدشوندگی بازار ناگهان به میزان چشمگیری افت می‌کند. تغییرات نقدشوندگی در طول زمان در مورد تک تک اوراق بهادار و کل بازار تغییر می‌کند. همان طور که آمیهود (۲۰۱۳) اشاره نمود، نقدشوندگی به دلایل مختلفی تغییر می‌کند. نخست، بخشی از آن به شفافیت اطلاعات در مورد ارزش اوراق بهادار بستگی دارد[۶]، ثانیاً تامین کنندگان نقدشوندگی و دسترسی آن‌ها به سرمایه عاملی مهم و تعیین‌کننده برای نقدشوندگی است که توسط برونرمیر و پدرسن[2] (۲۰۰۹) مورد بحث و بررسی قرار گرفت[۶و۵]. همان طور که ایچینی و نوبیلی[3] (۲۰۱۵) عنوان نمودند، در سال ۲۰۰۸ زمانی‌که تامین‌کنندگان نقدشوندگی (همچون بانک‌ها، بازارسازها، شرکت‌های تجاری و صندوق‌های حفظ ارزش) سرمایه خود را از دست داده و دسترسی آن‌ها به منابع مالی جهت اوراق بهادارسازی محدود شد، نقدینگی آن‌ها کاهش و ریسک‌گریزیشان افزایش یافت. در نتیجه، همزمان نقدشوندگی بسیاری از اوراق بهادار و بخش‌های مختلف بازار کاهش یافت. نقدشوندگی نیز می‌تواند به دلیل عوامل خارجی به طور ناگهانی کاهش یابد. تمایل به فروش (عرضه)، معاملات را برای سرمایه‌گذاران (سمت خرید- تقاضا)

تسهیل می‌کند و در نتیجه به طور بالقوه نقدشوندگی بازار را بهبود می‌دهد. این موضوع بدین دلیل است که کاهش تمایل به معامله، نقدشوندگی بازار را کاهش می‌دهد و اگر این پدیده تداوم یابد، می‌تواند کمبود نقدشوندگی را از طریق اثر مارپیچی[۴] کاهشی که قیمت دارایی‌ها و نیز ریسک‌گریزی را تحت تاثیر قرار می‌دهد، تشدید کند. علاوه بر این، افزایش عدم قطعیت موجب ارایه نقدشوندگی ریسکی‌تر و افزایش در پاداش (جبران ریسک) برای تقاضای تامین کنندگان نقدینگی می‌شود که همان افزایش در هزینه معاملات است[۱۵]. برونرمیر و پدرسن (۲۰۰۹)، نظریه ای را ارایه نمودند که در آن منشا و حرکات اساسی را که محرک بحران نقدشوندگی بوده، توضیح می‌داد. بینش کلیدی پژوهش آن‌ها، این بود که نقدشوندگی بازار با تامین وجوه (نقدینگی) تعامل داشته و این تعامل، اثر مارپیچ نقدشوندگی را به وجود می‌آورد. این پژوهشگران نشان دادند که یک چنین اثر مارپیچ نقدشوندگی، نوعی شکنندگی را به نظام مالی القا می‌کند، زیرا بروز یک شوک در یک بازار می‌تواند اثر نامتناسبی را به صورت شکاف‌های مارپیچی در کل نظام مالی داشته باشد[۵].

با توجه به مطالب عنوان‌شده، پژوهش حاضر درصدد بررسی ریسک سیستمی‌نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران و روابط آن بین بخش‌های اصلی بازار سرمایه بوده تا بتوان به درک عمیقی از چگونگی و نحوه سرایت پذیری و انتقال ریسک نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بخش‌های اصلی بازار سرمایه کشور رسید و هدف نهایی پژوهش، طراحی و ارایه الگویی مناسب به منظور پیش‌بینی ریسک فراگیر نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه کشور است. در نهایت می‌توان گفت نتایج این پژوهش کمک قابل ملاحظه ای به مدیران، سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران اقتصادی درپیش‌بینی روابط بین بخش‌های مختلف بازار سرمایه و شناسایی ریسک نقدشوندگی نموده و آن‌ها را در اتخاذ تصمیمات و استراتژی‌های مناسب یاری می‌نماید.

چارچوب نظری و پیشینه‌های پژوهش

در رابطه با ادبیات مربوط به همبستگی بازارهای مالی می‌توان گفت که ادبیات موجود تا حدود بسیار زیادی ماهیت تجربی دارد، در واقع شالوده‌ی اصلی پیشینه ی نظری این بخش، از دهه ی ۱۹۶۰ و پرداختن به تنوع سبد سرمایه‌گذاری و یکپارچگی بازارهای مالی بین المللی، در انزوا بوده است . در ابتدا، این ادبیات تجربی معطوف به روابط بلندمدت میان بازارها یا دارایی‌ها بوده‌اند . اگرچه اخیراً کارهای تجربی، با استفاده از داده‌های روزانه به سمت تحلیل تعاملات کوتاه مدت میان بازارهای مالی گسترش یافته است [۲]. به علاوه، برخی مطالعات تمایل به تمرکز بر روی دوره‌های خاص و پرتلاطم داشته‌اند. این جهت‌گیری با مطالعاتی از قبیل مطالعه لانگین و سولنیک[۵] (۱۹۹۵) شکل گرفته است، که نشان

داده‌اند تعاملات میان بازارهای مالی در دوره‌های پرتلاطم تمایل به افزایش دارند و یا به طور ساده‌تر، شوک‌های بزرگ در یک بازار تمایل به انتشار سریع تری دارند[۱۹]. اکثر این ادبیات تجربی مبتنی بر روش‌های اقتصادسنجی و آماری هستند که برای‌اندازه گیری بازدهی‌ها و تلاطم‌های چندمتغیره به کار رفته‌اند . ابزارهای استفاده‌شده در این مطالعات شامل یکی از تقسیم‌بندی‌های رگرسیون‌های خطی[۶]، رگرسیون‌های چارکی[۷]، خودرگرسیون برداری[۸]، گارچ یا قالب‌های مشابه آن و روش‌های هم‌انباشتگی[۹] را شامل می‌شود. در برخی موارد، توجه خاصی به بحران‌ها شده‌است اما در اغلب موارد، بدون توجه به این که بازارها در بحران قرار دارند یا خیر، به تحلیل روابط میان آن‌ها پرداخته شده‌است. از سوی دیگر، پژوهش‌های فراوانی نیز به مکانیزم انتقال شوک پرداختند. به‌عبارت دیگر در شرایط کنونی اقتصاد و آزادسازی مالی، باور عمیقی وجود دارد که بازده‌های بازار سهام، حرکت‌های هم‌زمان داشته و بسیاری از پژوهشگران سعی دراندازه گیری دامنه و وسعت حرکات هم‌زمان در سراسر جهان دارند [۲]. فوربز و ریگوبن[۱۰] (۲۰۰۰) تمایز مفیدی را بین نظریه‌های "غیرمرتبط با بحران" و نظریه‌های "مرتبط با بحران" معرفی نمودند[۱۲] :

- نظریه‌های غیرمرتبط با بحران : این نظریه‌ها، اشاره به انتشار بین المللی شوک‌ها دارند، بدون درنظر گرفتن این که فرآیندهای انتقال، بعد از وقوع شوک‌ها تغییر می‌کنند.
- نظریه‌های مرتبط با بحران : این نظریه‌ها با در نظر گرفتن این که فرآیندهای انتقال بعد از وقوع شوک‌ها تغییر می‌کنند، اشاره به انتشار بین المللی شوک‌ها دارند.

ریسک سیستمی[۱۱] : درواقع ریسک سیستمی به احتمال سقوط سیستم مالی در شرایط بحران که ناشی از ارتباطات بین موسسات است، اطلاق می‌شود که به‌عبارتی شبیه به یک ردیف دومینو است. در اکثر موارد، سرمایه‌گذاران نگران از دست دادن ارزش یک سهم و یا کالا هستند، در حالی‌که در مورد ریسک سیستمی، تمرکز روی کل بازار است. این سقوط اغلب زمانی رخ می‌دهد که یک شرکت کلیدی در کل سیستم شروع به ورشکستگی می‌کند، ترس حاصل‌شده، موج‌وار روی سایر شرکت‌ها اثر منفی می‌گذارد و آن‌ها دچار افت می‌شوند. این واکنش‌های زنجیره‌ای باعث می‌شود، بازار دچار تنش شود و در معرض بحران قرار گیرد [۲۰]. پس از وقوع بحران مالی، ادبیات تجربی و روش شناسی گسترده‌ای جهت تعیین شاخص‌های استرس و دستیابی به ابعاد استرس مالی گسترش یافته است. به‌منظور تعریف و توسعه ریسک فراگیر (سیستمی) مالی می‌بایست به سه پرسش اساسی پاسخ داده شود [۱۵]:

ریسک سیستمی(فراگیر) چیست؟ چه متغیرهایی می‌بایست مد نظر قرار گیرد، علی الخصوص وقتی که تمرکز بر روی ریسک نقدشوندگی باشد؟ مناسب‌ترین روش‌شناسی برای تجمیع متغیرها چیست؟

همان طور که تعریف واندازه گیری ریسک سیستمی‌مشکل بوده، تشخیص این نوع ریسک نیز آسان نیست [۱۸]. دیبونت و هارتمن[۱۲] (۲۰۰۰) به وجود اثرات سرایت به عنوان مرکز و جوهره ریسک سیستمی‌تاکید نمودند، بدین گونه که ریسک سیستمی، فراتر از دیدگاه سنتی (مبنی بر آسیب پذیری تک تک بانک‌ها توسط سپرده گذار) به وقوع می‌پیوندد. بنابراین ریسک سیستمی‌می‌تواند به عنوان یک رویداد فراگیر تعریف گردد که موجب انتشار قدرتمند ناتوانی (درماندگی) از یک نهاد، بازار یا سیستم به سایر نهادها و ... می‌گردد [۱۱].

ایلینگ و لیو[۱۳] (۲۰۰۳ و ۲۰۰۶) با هدف نظارتی مبنی بر جلوگیری از ظهور ریسک در سیستم مالی، شاخص‌های سیستمی (فراگیر) همچون شاخص‌های استرس مالی را توسعه دادند. آن‌ها نشان دادند که مقیاس‌های استرس در میان و درون طبقات بحران‌ها متفاوت بوده و گاهی اوقات بیشتر به معیارهای ذهنی یا عینی منتسب می‌شود [۱۷و ۱۶]. هانشل و مونین[۱۴] (۲۰۰۵) از این روش‌شناسی مشابه جهت بررسی ریسک سیستمی در سوئیس استفاده نمودند[۱۳]. در مطالعه‌ای توسط ایچینی و نوبیلی(۲۰۱۵)، وجود ریسک سیستمی‌نقدشوندگی در بازارهای مالی ایتالیا مورد بررسی قرار گرفت. آن‌ها به منظور در نظر گرفتن ابعاد استرس (تنش) نقدشوندگی از نظریه پرتفوی و از سه زیرشاخص (در بازارهای مالی ایتالیا ، شامل بازار سرمایه، بازار اوراق قرضه دولتی و بازار پول) استفاده نمودند و با تجمیع زیرشاخص‌های مربوطه، شاخص ریسک سیستمی نقدشوندگی را معرفی و با استفاده از روش تحلیل همبستگی و مدل بابا، انگل، کرونر، کرافت [۱۵] میزان تغییرات ناگهانی در ضرایب همبستگی اندازه گیری شد. نتایج کار آن‌ها حاکی از این بود که شاخص ریسک سیستمی نقدشوندگی به میزان دقیقی ریسک سیستمی بالا را شناسایی می‌کند [۱۵].

روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش به طور کلی از نوع توصیفی و از منظر روش اجرای تحقیق از نوع بررسی روابط همبستگی است. هم‌چنین از نظر هدف در حیطه تحقیقات کاربردی و از نظر روش جمع آوری اطلاعات از نوع کتابخانه ای است. داده‌های خام شامل سوابق قیمت‌ها، بازدهی، حجم معاملات و ... سهام شرکت‌ها، با استفاده از نرم‌افزارهای ره‌آورد نوین و نیز سایت سازمان بورس و اوراق بهادار و فرابورس ایران، جمع‌آوری گردید. جامعه آماری این پژوهش، سهام کلیه شرکت‌های موجود در بخش‌های غیرمالی و مالی، پذیرفته‌شده در بورس و فرابورس در بازه زمانی ابتدای سال ۱۳۹۰ تا پایان سال ۱۳۹۸ است. سهام شرکت‌های مزبور در بخش غیرمالی (شامل کلیه شرکت‌های تولیدی، پیمانکاری و خدمات غیرمالی، پخش و ...) و بخش مالی (شامل کلیه واسطه‌های پولی و مالی از جمله بانک‌ها، بیمه‌ها، شرکت‌های

سرمایه‌گذاری، لیزینگ و ...) می‌باشد. در این تحقیق از روش نمونه‌گیری حذفی استفاده شد، به طوری‌که، شرکت‌هایی که در طول دوره بررسی، نماد آن‌ها به مدت طولانی بسته بوده و مورد معامله قرار نگرفته، از نمونه حذف گردیدند. به‌عبارت دیگر شرکت‌های عضو نمونه (در بورس و فرابورس) باید از ابتدای سال ۱۳۹۰ و یا قبل از آن در بورس/ فرابورس لیست شده و تا پایان سال ۱۳۹۸ در بورس‌های مربوطه باقی باشند و هم چنین سهام آن‌ها حداقل به مدت ۴۸ ماه (متوالی یا غیرمتوالی) معامله شده باشند.لذا با توجه به شرایط فوق الذکر، تعداد ۴۸۶ شرکت به عنوان نمونه انتخاب شدند.

روش‌ها و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این پژوهش از روش تحلیل همبستگی و انواع مدل‌های گارچ چند متغیره[۱۶] استفاده شد . ابزارهای مورد استفاده جهت محاسبات و تجزیه و تحلیل‌های آماری، نرم افزارهای ره‌آورد نوین، اکسل و ایویوز بود. در پژوهش حاضر، به‌منظور بررسی وجود ریسک سیستمی‌نقدشوندگی، در وهله اول می‌بایست عوامل موثر و محرک در ایجاد ریسک سیستمی‌نقدشوندگی شناسایی می‌گردید. به منظور بررسی عوامل موثر در وجود ریسک فراگیر نقدشوندگی دارایی‌ها، به پیروی از روش‌شناسی مورد استفاده در پژوهش‌های صورت گرفته توسط‌هالو (۲۰۱۲) و ایچینی و نوبیلی (۲۰۱۵) ، شاخصی به عنوان استرس نقدشوندگی معرفی شد که در آن از داده‌های موجود در بازار سرمایه کشور استفاده شد.

تعریف متغیرهای پژوهش

*شاخص آمیهود : این شاخص از تقسیم قدر مطلق بازده دارایی بر حجم ریالی معاملات در یک بازه زمانی معین به دست می‌آید. براساس این معیار، دارایی که نسبت عدم نقدشوندگی آمیهود در آن بالا باشد، در ازای حجم کوچکی از معامله، تغییر قیمتی زیادی دارد.

$$ILLIQ_t^i = \frac{1}{days_t^i}\sum_{d=1}^{days\ i_t}\frac{|R_{td}^i|}{VOL_{td}^i}$$ رابطه ۱)

که در رابطه ۱، $|R_{td}^i|$: قدر مطلق بازده روزانه سهام هر شرکت ، VOL_{td}^i : حجم ریالی معاملات روزانه سهام هر شرکت و $days_t^i$: تعداد روزهای معاملاتی است.

*نحوه محاسبه بازده واقعی سهام عادی:

$$R_{it} = \frac{P_t(1+\alpha+\beta)-(p_{t-1}+C\alpha)+D_t}{p_{t-1}+C\alpha}$$ رابطه ۲)

P_t قیمت سهام هر شرکت در زمان t ، p_{t-1} قیمت سهام شرکت در زمان t-1 ، D_t سود نقدی پرداختی در سال t ، α در صد افزایش سرمایه از محل مطالبات و آورده نقدی ، β در صد افزایش سرمایه از محل‌اندوخته ،C : مبلغ اسمی پرداخت شده توسط سرمایه گذار بابت افزایش سرمایه از محل آورده نقدی.

*شاخص گردش سهام : برابر است با حاصل تقسیم تعداد سهام معامله‌شده شرکت به کل سهام منتشرشده شرکت

$$LI_t^i = \frac{\text{تعداد سهام معامله شده شرکت(ماهانه)}}{\text{کل سهام منتشر شده شرکت}}$$ رابطه ۳)

به‌عبارت دیگر در شاخص مزبور، هر چه قدر حاصل نسبت یادشده کمتر باشد، عدم نقدشوندگی سهام بیشتر (یا نقدشوندگی کمتر) است.

معرفی مدل‌های کلی پژوهش

الف- مدل‌های برداری گروه(VECH)[۱۷]و(BEKK) :

در این مدل‌ها، ماتریس کوواریانس شرطی به صورت مستقیم مدل‌سازی می‌شود. مدل‌های BEKK، شکل خاصی از مدل‌های VECH هستند. لیکن پارامترهای مدل BEKK برخلاف مدل VECH، مستقیماً تاثیر وقفه‌ها را روی عناصر $\mathbf{H_t}$ نشان نمی‌دهند. علی‌رغم محدودیت‌های مختلف روی مدل‌های BEKK، معمولاً زیاد بودن پارامترها همچنان یک مشکل اساسی است. لذا این مدل‌ها در موارد با بعد بیش از ۳ یا ۴ متغیر (سری) کمتر به‌کار می‌روند. جذاب‌ترین ویژگی مدل BEKK ، این است که ویژگی "مثبت معین" بودن ماتریس کوواریانس شرطی H_t برقرار است. فرم کلی مدل BEKK به صورت رابطه ذیل تعریف می‌شود:

$$H_t = C^{*'}C^* + \sum_{i=1}^{p}\sum_{k=1}^{k} A^{*'}_{ki}\,\varepsilon'_{t-1}\varepsilon_{t-1}A^*_{ki} + \sum_{j=1}^{q}\sum_{k=1}^{k} G^{*'}_{kj}H_{t-1}\,G^*_{kj}$$ رابطه۴)

در رابطه ۴ ، A^* و B^* و C^* ماتریس‌های $n\times n$ ، $C^{*'}C^*$ ماتریس عرض از مبدا بوده و C^* یک ماتریس بالا مثلثی $n\times n$ و مثبت شبه معین است . هم‌چنین A^*_{ki} و B^*_{kj} ماتریس‌های ضرایب مدل k مرتبه فرآیند را تعیین نموده و p و q میزان وقفه‌های مدل را مشخص می‌کند.

ب- مدل‌های همبستگی شرطی:

این مدل‌ها، بر پایه این نظر ساخته شده که مدل‌سازی واریانس و همبستگی شرطی، در برابر مدل‌سازی کوواریانس شرطی بسیار راحت‌تر است و به‌عبارت دیگر واریانس شرطی(H_t) به‌طور غیرمستقیم و از طریق همبستگی شرطی مدل‌سازی می‌شود. این طبقه از مدل‌ها، شامل مدل همبستگی شرطی ثابت[۱۸] توسط بولرسلو و مدل همبستگی شرطی پویا[۱۹] است.

مدل CCC فرض می‌کند که همبستگی شرطی ثابت است و فورمول آن به شرح ذیل است:

$$H_{i,t} = \omega_i + k_i . H_{i,t-1} + \lambda_i . R^2_{i,t-1} \quad , \quad i=1و2 \qquad \text{رابطه۵)}$$

$$\rho_{1,2} = \rho \qquad \text{رابطه ۶)}$$

البته آزمون‌های مختلف مربوط به اطلاعات ماتریس یا آزمون ضریب لاگرانژ، فرضیه صفر مبنی بر ثابت بودن همبستگی در بازارهای سهام را رد کرده است. بنابراین پژوهش‌های تجربی و عملی مختلفی در زمینه پویایی همبستگی شرطی انجام شده‌است که منجر به ارایه DCC شده‌است. موثرترین ویژگی مدل همبستگی شرطی پویا، الگوریتم دو مرحله‌ای آن است که انگل آن را بیان کرد. به‌عبارت دیگر بعد از استانداردسازی پسماندها (ε_t)، یک مدل BEKK برای کواریانس شرطی Q_t مربوط به ε_t ، به‌وسیله مدل‌سازی واریانس شرطی با مدل گارچ یک متغیره، همانند رابطه (۶) ساخته می‌شود:

$$Q_t = (1-\beta-\gamma)\overline{Q} + \beta(\varepsilon_{t-1}\varepsilon'_{t-1}) + \gamma Q_{t-1} \qquad \text{رابطه ۷)}$$

که در آن، $\overline{Q}$ ماتریس کوواریانس نمونه مربوط به $\widehat{\varepsilon_t}$ است. ضمناً β>۰ و γ >۰و ۱> γ+β شروط ضروری برای مانا بودن Q_t است. در تعریف ماتریس H_t فرقی بین مدل DCC و CCC وجود ندارد و در این مدل هم ماتریس H_t ماتریس واریانس-کواریانس است.

$$H_t = D_t C_t D_t \qquad \text{رابطه ۸)}$$

در اینجا D_t ماتریس قطری شامل انحراف معیارهای شرطی و C_t ماتریس همبستگی شرطی است

$$H_t = \text{diag}\left(\sqrt{h_{11,t}}, \dots, \sqrt{h_{nn,t}}\right) C_t \left(\sqrt{h_{11,t}}, \dots, \sqrt{h_{nn,t}}\right) \qquad \text{رابطه ۱-۸)}$$

شرح مراحل روش اجرای پژوهش

پس از تعریف معیارهای اولیه ریسک نقدشوندگی، شرکت‌های عضو نمونه، در ابتدای هر ماه بر حسب مقادیر هر یک از معیارهای معرفی‌شده نقدشوندگی طی ماه قبل (در اینجا شامل دو عامل عدم نقدشوندگی آمیهود و شاخص گردش سهام) به سه گروه یا پرتفوی (۳۰ ٪ نقدشوندگی کم، ۴۰ ٪ متوسط و ۳۰٪ زیاد) تقسیم گردیده و سپس پرتفوی‌ها در دو سطح بالا و پایین نقدشوندگی را در نظر گرفته و با توجه به ماهیت و نوع فعالیت شرکت‌های عضو آن، به دو زیرشاخص صنعت (غیرمالی) و مالی تقسیم کرده و میانگین موزون بازدهی "روزانه" متناظر با پرتفوی‌ها در سطح بالا/ پایین نقدشوندگی و با ترکیبی از دو عامل فوق (با وزن مساوی) را به شرح ذیل محاسبه نمودیم:

$$E(R^{\text{sub Index i}}_{\text{High/Low ILLLIQ}}) = W_1 . R^{\text{sub Index i}}_{\text{High/Low Amihud}} + W_2 . R^{\text{sub Index i}}_{\text{High/Low LI}} \qquad \text{رابطه ۹)}$$

سپس برای برر سی انتقال نو سانات نقد شوندگی (بین ۴ گروه ت شکیل شده)، با توجه به مدل‌های مختلف (گارچ چند متغیره) آزمون‌شـده، از یک الگوی VAR(1)-MGARCH (p,q)معرفی‌شـده توسـط

لینگ و مکالیر[۲۰] (۲۰۰۳)، استفاده شد. پس از آن، بازدهی هر پرتفوی در هر زیر شاخص را با استفاده از "فرآیند خودرگرسیون برداری مرتبه ۱" برازش و آن را مورد آزمون قرار دادیم.

$$R_t = C + A.R_{t-1} + \varepsilon_t \qquad \text{رابطه ۱۰)}$$

در رابطه فوق، R_t بردار میانگین شـــرطی بازدهی هر پرتفوی (در زمان t) ، C بردار شـــرایط ثابت الگو ، R_{t-1} بردار وقفه‌های بازده هر پرتفوی، A بیان‌کننده ماتریس ۴×۴ ضـــرایب وقفه‌ها و ε_t بردار جملات‌خطای‌معادلات‌میانگین‌شرطی‌است. برطبق‌رابطه ۱۰، درپژوهش حاضرفرآیند به‌شرح ذیل است:

$$R^{\text{sub Index i}}_{\text{High/Low ILLLIQ},t} = C + A \,.\, R^{\text{sub Index i}}_{\text{High/Low ILLLIQ},t-1} + \varepsilon_{i,t} \qquad \text{رابطه ۱-۱۰)}$$

$$\begin{bmatrix} R_{1,t} \\ R_{2,t} \\ R_{3,t} \\ R_{4,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \\ c_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} & \alpha_{14} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} & \alpha_{24} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & \alpha_{33} & \alpha_{34} \\ \alpha_{41} & \alpha_{42} & \alpha_{43} & \alpha_{44} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} R_{1,t-1} \\ R_{2,t-1} \\ R_{3,t-1} \\ R_{4,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{3,t} \\ \varepsilon_{4,t} \end{bmatrix} \qquad \text{رابطه ۲-۱۰)}$$

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \\ \varepsilon_{3,t} \\ \varepsilon_{4,t} \end{bmatrix} = \left(\begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{23} & h_{24} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} & h_{24} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} & h_{34} \\ h_{41} & h_{42} & h_{43} & h_{44} \end{bmatrix} \right)^{1/2} \times \begin{bmatrix} z_{1,t} \\ z_{2,t} \\ z_{3,t} \\ z_{4,t} \end{bmatrix} \qquad \text{رابطه ۳-۱۰)}$$

که در آن بردار $R_{i,t}$ میانگین بازدهی روزانه هر یک از پرتفوی‌های تشکیل‌شده ، α_{ij} عناصر ماتریس ۴×۴ ضرایب وقفه‌ها، $\varepsilon_{i,t}$ بردار پسماندها و عناصر بردار $z_{i,t}$ نوفه سفید هستند. لذا ۴ معادله به شرح ذیل داریم:

(*در اینجا کلیه ضرایب بردارها در معادلات به صورت c_{ij} نمایش داده می‌شود.)

$$R^{\text{industerial I}}_{\text{High ILLLIQ},t} = c_{10} + c_{11} \,.\, R^{\text{industerial I}}_{\text{High ILLLIQ},t-1} \qquad \text{رابطه ۴-۱۰)}$$
$$+ c_{12}\, R^{\text{industerial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t-1} + c_{13} \,.\, R^{\text{financial I}}_{\text{High ILLLIQ},t-1} + c_{14} \,.\, R^{\text{financial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t-1} + \varepsilon_{1,t}$$

$$R^{\text{industerial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t} = c_{20} + c_{21} \,.\, R^{\text{industerial I}}_{\text{High ILLLIQ},t-1} \qquad \text{رابطه ۵-۱۰)}$$
$$+ c_{22}\, R^{\text{industerial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t-1} + c_{23} \,.\, R^{\text{financial I}}_{\text{High ILLLIQ},t-1} + c_{24} \,.\, R^{\text{financial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t-1} + \varepsilon_{2,t}$$

$$R^{\text{financial I}}_{\text{High ILLLIQ},t} = c_{30} + c_{31} \,.\, R^{\text{industerial I}}_{\text{High ILLLIQ},t-1} \qquad \text{رابطه ۶-۱۰)}$$
$$+ c_{32}\, R^{\text{industerial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t-1} + c_{33} \,.\, R^{\text{financial I}}_{\text{High ILLLIQ},t-1} + c_{34} \,.\, R^{\text{financial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t-1} + \varepsilon_{3,t}$$

$$R^{\text{financial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t} = c_{40} + c_{41} \,.\, R^{\text{industerial I}}_{\text{High ILLLIQ},t-1} + \qquad \text{رابطه ۷-۱۰)}$$
$$c_{42} \,.\, R^{\text{industerial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t-1} + c_{43} \,.\, R^{\text{financial I}}_{\text{High ILLLIQ},t-1} + c_{44} \,.\, R^{\text{financial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t-1} + \varepsilon_{4,t}$$

$R^{industerial\ I}_{High\ ILLLIQ,t}$: میانگین بازدهی روزانه پرتفوی‌های با "سطح بالای عدم نقدشوندگی - بخش صنعت"

$R^{industerial\ I}_{Low\ ILLLIQ,t}$: میانگین بازدهی روزانه پرتفوی‌های با "سطح پایین عدم نقدشوندگی - بخش صنعت"

$R^{financial\ I}_{High\ ILLLIQ,t}$: میانگین بازدهی روزانه پرتفوی‌های با "سطح بالای عدم نقدشوندگی- بخش مالی"

$R^{financial\ I}_{Low\ ILLLIQ,t}$: میانگین بازدهی روزانه پرتفوی‌های با "سطح پایین عدم نقدشوندگی - بخش مالی"

$$S_{i,t} = {H_{i,t}}^{1/2}$$ رابطه ۱۱)

$H_{i,t}$: واریانس شرطی بازدهی روزانه هر یک از پرتفوی‌های تعریف‌شده

$S_{i,t}$: شاخص ریسک نقدشوندگی (معادل انحراف معیار شرطی بازدهی روزانه پرتفوی i ام)

جدول ۱ – شماره‌گذاری پرتفوی‌های تقسیم‌بندی‌شده بر حسب معیارهای نقدشوندگی و بخش فعالیت

سطح نقدشوندگی / بخش فعالیت	عدم نقدشوندگی بالا	عدم نقدشوندگی پایین
غیرمالی (صنعت)	۱	۲
مالی	۳	۴

تعریف شاخص ریسک سیستمی نقدشوندگی [۲۱]

در این مرحله، جهت تجمیع چهار زیرشاخص s_i (بر حسب بخش‌های صنعت/ مالی و سطوح بالا/ پایین نقد شوندگی) در قالب یک شاخص ترکیبی ریسک سیستمی‌نقد شوندگی، از روش شنا سی‌هالو (۲۰۱۲) و ایچینی و نوبیلی (۲۰۱۵) پیروی می‌کنیم که در آن از "نظریه پرتفوی" استفاده‌شده‌است. در نظریه پرتفوی، زمانی که دارایی‌های پرریسک با ضریب همبستگی بالا با یکدیگر تجمیع می شوند، از آنجایی که همه دارایی‌ها همرا ستا با حرکت بازار با هم افزایش می‌یابند، بنابراین ریسک کل پرتفوی افزایش می‌یابد. در مقابل، وقتی همبستگی میان دارایی‌ها پایین با شد، ریسک غیر سیستماتیک کاهش یافته و در نتیجه ریسک کل پرتفوی کاهش می‌یابد. در واقع ریسک کل پرتفوی نه فقط به نوسانات دارایی‌های مالی، بلکه به همبستگی میان آن‌ها نیز بستگی دارد. بدین منظور شاخص پیشنهادی در این پژوهش از مقیاس‌های همگن (تاثیر گذار) استرس نقدشوندگی (شامل عامل عدم‌نقدشوندگی آمیهود و شاخص گردش سهام - با وزن مساوی) بازار انتخاب شده و در ۴ زیرشاخص از مهم‌ترین بخش‌ها (برحسب چهار پرتفوی تشکیل شده) در بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس ایران بود. شاخص مزبور، مطابق با فورمول ذیل تعریف گردید:

$$SLRI_t = (w \circ S_t) C_t (w \circ S_t)^T$$ رابطه ۱۲)

در رابطه ۱۲ ، w بردار (ثابت) وزن مساوی زیرشاخص‌ها است. $w^{\circ} s_t$ ضرب متناظر هر عنصر با وزن زیرشاخص‌ها است و به‌عبارتی بردار ارزش زیرشاخص در زمان t است (حاصلضرب‌هادامارد[۲۲]). C_t ماتریس متغیر زمانی و مقطعی ضرایب همبستگی شرطی $\rho_{iz,t}$ میان زیرشاخص‌های i و z است.

$$C_t = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12,t} & \rho_{13,t} & \rho_{14,t} \\ \rho_{21,t} & 1 & \rho_{23,t} & \rho_{24,t} \\ \rho_{31,t} & \rho_{32,t} & 1 & \rho_{34,t} \\ \rho_{41,t} & \rho_{42,t} & \rho_{43,t} & 1 \end{bmatrix}$$

$\rho_{ij,t}$ یا $\rho_{ji,t}$: ضریب همبستگی شرطی بین پسماند بازدهی پرتفوی‌های i و j

سوالات اصلی پژوهش

۱) آیا ریسک سیستمی (فراگیر) نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران وجود دارد؟

۲) الگوی مناسب پیش‌بینی ریسک سیستمی نقدشوندگی سهام در بازار سرمایه ایران چیست؟

فرضیه اصلی

۱)ریسک سیستمی‌نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران وجود دارد.

فرضیه‌های فرعی

۱-۱) ریسک سیستمی‌نقدشوندگی بین سهام پرتفوی‌های شماره ۱ و ۲ وجود دارد.

۱-۲) ریسک سیستمی‌نقدشوندگی بین سهام پرتفوی‌های شماره ۱ و ۳ وجود دارد.

۱-۳) ریسک سیستمی‌نقدشوندگی بین سهام پرتفوی‌های شماره ۱ و ۴ وجود دارد.

۱-۴) ریسک سیستمی‌نقدشوندگی بین سهام پرتفوی‌های شماره ۲ و ۳ وجود دارد.

۱-۵) ریسک سیستمی‌نقدشوندگی بین سهام پرتفوی‌های شماره ۲ و ۴ وجود دارد.

۱-۶) ریسک سیستمی‌نقدشوندگی بین سهام پرتفوی‌های شماره ۳ و ۴ وجود دارد.

یافته‌های پژوهش

جدول۲- آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

پرتفوی‌ها / شاخص‌ها	$R^{financial\ I}_{Low\ ILLLIQ\ ,t}$	$R^{financial\ I}_{High\ ILLLIQ\ ,t}$	$R^{industerial\ I}_{Low\ ILLLIQ\ ,t}$	$R^{industerial\ I}_{High\ ILLLIQ\ ,t}$
میانگین	۰,۰۰۱۷۰۴	۰,۰۰۲۸۵	۰,۰۰۱۸۰۵	۰,۰۰۳۴۷
میانه	۰,۰۰۰۸۶۴	۰,۰۰۱۶۹	۰,۰۰۱۵۵۱	۰,۰۰۱۹۱۱
حداکثر	۰,۰۸۳۷۱۹	۰,۰۱۵۷۰۵۴	۰,۰۶۴۹۴۷	۰,۰۱۷۷۴۴۷
حداقل	-۰,۰۶۲۵۰۷	-۰,۰۶۹۵۲۲	-۰,۰۵۳۷۴۵	-۰,۰۳۴۴۱
انحراف معیار	۰,۰۱۳۵۳۱	۰,۰۱۴۵۶۴	۰,۰۱۲۳۱۵	۰,۰۱۰۴۴۹
چولگی	۰,۲۱۰۲۶۹	۱,۳۳۱۴۸	۰,۰۳۱۶۳۲	۳,۲۴۱۳۷۱
کشیدگی	۵,۴۹۹۵۱	۱۳,۵۶۸۸۶	۵,۲۳۷۰۲۴	۴۳,۳۲۱۴
آماره جارک-برا	۵۷۵,۵۲	۱۰۶۴۱,۸	۴۴۸,۶۶	۱۴۹۴۱۰,۸
احتمال(معناداری)	۰,۰۰۰۰۰	۰,۰۰۰۰۰	۰,۰۰۰۰۰	۰,۰۰۰۰۰
تعداد مشاهدات	۲۱۵۰	۲۱۵۰	۲۱۵۰	۲۱۵۰

نبع: یافته‌های پژوهشگر

جدول ۳ – نتایج آزمون‌های مانایی۲۳ سری‌های زمانی (عدم وجود ریشه واحد۲۴)

نام متغیر	آزمون دیکی فولر افزوده (ADF)		آزمون فیلیپس - پرون (pp)		نتیجه
	مقدار آماره t	P-values	مقدار آماره t	P-values	
$R^{industerial\ I}_{High\ ILLLIQ\ ,t}$	-۱۷,۱۲۶	۰,۰۰۰۰	-۳۸,۴۷۳	۰,۰۰۰۰	تائید مانایی
$R^{industerial\ I}_{Low\ ILLLIQ\ ,t}$	-۱۹,۶۳۲	۰,۰۰۰۰	-۳۱,۷۶۲	۰,۰۰۰۰	تائید مانایی
$R^{financial\ I}_{High\ ILLLIQ\ ,t}$	-۲۰,۵۷۴	۰,۰۰۰۰	-۳۷,۳۸۳	۰,۰۰۰۰	تائید مانایی
$R^{financial\ I}_{Low\ ILLLIQ\ ,t}$	-۲۰,۶۱۴	۰,۰۰۰۰	-۳۴,۴۱۲	۰,۰۰۰۰	تائید مانایی

منبع: یافته‌های پژوهشگر

جدول ۴ – نتایج آزمون بررسی وجود ناهمسانی واریانس در جملات پسماند

نام متغیر	آزمون آرچ (ARCH)		نتیجه
	مقدار آماره کای- دو	P-values	
$\varepsilon_{1,t}$	۸,۴۸۳۴	۰,۰۰۳۶	تائیدوجود ناهمسانی واریانس
$\varepsilon_{2,t}$	۱۳۹,۱۴۰۴	۰,۰۰۰۰	تائیدوجود ناهمسانی واریانس
$\varepsilon_{3,t}$	۱۶,۹۸۴	۰,۰۰۰۰	تائیدوجود ناهمسانی واریانس
$\varepsilon_{4,t}$	۱۲۶,۰۷۳۷	۰,۰۰۰۰	تائیدوجود ناهمسانی واریانس

منبع: یافته‌های پژوهشگر

جدول ۵- مقایسه نتایج معیارهای اطلاعاتی انواع مدل‌های گارچ چندمتغیره مورد استفاده در این پژوهش

نوع مدل	معیار شوارتز[۲۵]		معیار حنان -کوئین[۲۶]		معیار آکائیک[۲۷]	
	توزیع نرمال	توزیع t	توزیع نرمال	توزیع t	توزیع نرمال	توزیع t
D – BEKK (1,1)	-۲۶,۵۰۹	-۲۷,۴	-۲۶,۵۷۲	-۲۷,۴۶۶	-۲۶,۶۰۹	-۲۷,۵۰۳
D - BEKK –TARCH(1,1,1)	-۲۶,۴۹۷	-۲۷,۳۹۰	-۲۶,۵۶۷	-۲۷,۴۶۲	-۲۶,۶۰۸	-۲۷,۵۰۳
D – BEKK (1,2) *	-۲۶,۵۰۲	-۲۷,۳۹۵*	-۲۶,۵۷۲	-۲۷,۴۶۷*	-۲۶,۶۱۳	-۲۷,۵۰۸*
D - BEKK –TARCH(1,2,1)	-۲۶,۴۹۰	-۲۷,۳۸۳	-۲۶,۵۶۷	-۲۷,۴۶۱	-۲۶,۶۱۱	-۲۷,۵۰۷
D-VECH (1,1)	-۲۶,۵۰۹	-۲۷,۴	-۲۶,۵۷۲	-۲۷,۴۶۶	-۲۶,۶۰۹	-۲۷,۵۰۳
CCC (1,1)	-۲۶,۴۰۷	-۲۷,۳۵۳	-۲۶,۴۷۱	-۲۷,۴۱۸	-۲۶,۵۰۸	-۲۷,۴۵۶
CCC-TARCH (1,1,1)	-۲۶,۴۰۸	-۲۷,۳۴۴	-۲۶,۴۷۸	-۲۷,۴۱۶	-۲۶,۵۱۸	-۲۷,۴۵۸
CCC (1,2)	-۲۶,۴۰۳	-۲۷,۳۴۱	-۲۶,۴۷۳	-۲۷,۴۱۳	-۲۶,۵۱۳	-۲۷,۴۵۵
CCC-TARCH (1,2,1)	-۲۶,۴۱۳	-۲۷,۳۳۳	-۲۶,۴۹۰	-۲۷,۴۱۱	-۲۶,۵۳۵	-۲۷,۴۵۷
DCC(1,1)	-۲۶,۱۴۵	-۲۷,۰۲۷	-۲۶,۱۸۶	-۲۷,۰۷۰	-۲۶,۲۰۹	-۲۷,۰۹۶
ADCC(1,1)	-۲۶,۱۳۶	-۲۶,۷۲۳	-۲۶,۱۸۵	-۲۶,۷۷۵	-۲۶,۲۱۳	-۲۶,۸۰۵
DCC -GJR /TARCH (1,1,1)	-۲۵,۹۳۳	-۲۶,۷۴۵	-۲۵,۹۷۴	-۲۶,۷۸۹	-۲۵,۹۹۷	-۲۶,۸۱۴
ADCC -GJR / TARCH (1,1,1)	-۲۶,۱۵۲	-۲۶,۷۲۸	-۲۶,۲۰۱	-۲۶,۷۷۹	-۲۶,۲۲۹	-۲۶,۸۰۹
DCC-EGARCH(1,1)	-۲۵,۹۸۸	-۲۶,۷۶۶	-۲۶,۰۲۸	-۲۶,۸۱۰	-۲۶,۰۵۱	-۲۶,۸۳۵
ADCC -EGARCH(1,1)	-۲۵,۹۷۰	-۲۶,۷۴۹	-۲۶,۰۱۹	-۲۶,۸۰۱	-۲۶,۰۴۷	-۲۶,۸۳۱

منبع: یافته‌های پژوهشگر

*برطبق نتایج جدول ۵، مدل قطری VAR(1) DBEKK(1,2) با فرض برقراری توزیع t برای پسماند متغیرها، نسبت به سایر مدل‌های یادشده، دارای کم‌ترین مقادیر معیارهای اطلاعاتی است.

بنابراین فرم کلی معادلات واریانس- کوواریانس بر اساس مدل DBEKK(1,2) به شرح ذیل است:

$$H_{i,t}= C(i,i) + A_1 (i,i)^2 . \varepsilon^2_{i,t-1} + B_1 (i,i)^2 . H_{i,t-1} + B_2 (i,i)^2 . H_{i,t-2}$$ رابطه۱-۱۳)

$$COV_{ij,t} = C(i,j) + A_1 (i,i) . A_1 (j,j) . \varepsilon_{i,t-1} . \varepsilon_{j,t-1} +$$ رابطه ۲-۱۳)

$$B_1 (i,i) . B_1 (j,j) * COV_{ij,t-1} + B_2 (i,i) . B2(j,j) . COV_{ij,t-2}$$

$H_{i,t}$: واریانس شرطی (پسماند) بازدهی روزانه پرتفوی i ام

$COV_{ij,t}$: کوواریانس شرطی بین (پسماند) بازدهی روزانه پرتفوی‌های i و j

جدول ۶- نتایج برآورد ضرایب معادلات واریانس- کوواریانس شرطی، مدل Diagonal-BEKK(1,2) (با فرض توزیع t)

ضرایب ماتریس	مقدار ضرایب	خطای استاندارد	Zآماره	احتمال معناداری
C(1,1)	۰,۰۰۰۰۰۱۹۲	۰,۰۰۰۰۰۰۳۱۴	۶,۱۲۴۱۷۷	۰,۰۰۰۰
C(1,2)	۰,۰۰۰۰۰۱۶۵	۰,۰۰۰۰۰۰۳۱۲	۵,۲۸۳۷۳۸	۰,۰۰۰۰
C(1,3)	۰,۰۰۰۰۰۰۹۶۶	۰,۰۰۰۰۰۰۲۴۹	۳,۸۸۷۷۴۱	۰,۰۰۰۱۰
C(1,4)	۰,۰۰۰۰۰۱۵	۰,۰۰۰۰۰۰۳۰۷	۴,۸۸۴۰۹۳	۰,۰۰۰۰
C(2,2)	۰,۰۰۰۰۰۳۱۳	۰,۰۰۰۰۰۰۶۳۱	۴,۹۶۰۲۹۵	۰,۰۰۰۰
C(2,3)	۰,۰۰۰۰۰۱۴۵	۰,۰۰۰۰۰۰۳۳	۴,۳۹۱۱۴۴	۰,۰۰۰۰
C(2,4)	۰,۰۰۰۰۰۲۲۵	۰,۰۰۰۰۰۰۴۴۸	۵,۰۱۸۸۷۳	۰,۰۰۰۰
C(3,3)	۰,۰۰۰۰۰۵۱	۰,۰۰۰۰۰۱۰۱	۵,۰۶۹۴۲	۰,۰۰۰۰
C(3,4)	۰,۰۰۰۰۰۱۷۹	۰,۰۰۰۰۰۰۴۰۹	۴,۳۹۰۴۴۵	۰,۰۰۰۰
C(4,4)	۰,۰۰۰۰۰۳۳۴	۰,۰۰۰۰۰۰۶۸۹	۴,۸۴۳۱۲۵	۰,۰۰۰۰
A1(1,1)	۰,۲۹۰۸۶۶	۰,۰۲۰۲۷۵	۱۴,۳۴۶۰۲	۰,۰۰۰۰
A1(2,2)	۰,۲۶۱۸۳۶	۰,۰۱۸۷۴۷	۱۳,۹۶۶۸۴	۰,۰۰۰۰
A1(3,3)	۰,۲۴۱۶۹۶	۰,۰۱۸۲۰۱	۱۳,۲۷۹۵۴	۰,۰۰۰۰
A1(4,4)	۰,۲۷۱۱۷۷	۰,۰۱۸۴۷۸	۱۴,۶۷۵۵۷	۰,۰۰۰۰
B1(1,1)	۰,۷۲۱۳۸۲	۰,۹۶۳۰۸	۷,۴۹۰۳۸۷	۰,۰۰۰۰
B1(2,2)	۰,۸۰۸۰۸۷	۰,۰۷۹۱۵۴	۱۰,۲۰۹۰۷	۰,۰۰۰۰
B1(3,3)	۰,۷۸۲۴۷۳	۰,۰۸۶۶۴۴	۹,۰۳۰۹۲۸	۰,۰۰۰۰
B1(4,4)	۰,۸۲۲۰۴۵	۰,۰۷۴۸۷۱	۱۰,۹۷۹۵	۰,۰۰۰۰
B2(1,1)	۰,۵۹۱۳۵۸	۰,۱۰۶۸۳۹	۵,۵۳۵۰۵۱	۰,۰۰۰۰
B2(2,2)	۰,۵۰۲۰۵۴	۰,۰۱۱۸۵۲۷	۴,۲۳۵۷۷۳	۰,۰۰۰۰
B2(3,3)	۰,۵۳۹۶۱۴	۰,۰۰۷۲۵۷	۴,۶۰۱۹۶۷	۰,۰۰۰۰
B2(4,4)	۰,۴۷۹۹۲۹	۰,۱۲۰۰۵۲	۳,۹۹۷۶۸۴	۰,۰۰۰۱۰
معیار آکائیک	-۲۷,۵۰۸۱۳	لگاریتم تایع حداکثر درستنمایی		۲۹۶۰۰,۴
معیار شوآرتز	-۲۷,۳۹۴۶۲	کوئین معیار حنان-		-۲۷,۴۶۶۶

منبع: یافته‌های پژوهشگر

بر طبق جدول ۶، تمامی‌ضرایب ماتریس واریانس و کواریانس شرطی در سطح ۹۵ ٪ معنادار است.

جدول ۷- خلاصه نتایج نهایی آزمون فرضیه‌های پژوهش

فرضیه	خلاصه فرضیه‌ها	معناداری ضرایب واریانس-کوواریانس	نتیجه
۱-۱	وجود ریسک سیستمی‌بین پرتفوی‌های ۱ و ۲	✓	تائید فرضیه
۱-۲	وجود ریسک سیستمی‌بین پرتفوی‌های ۱ و ۳	✓	تائید فرضیه
۱-۳	وجود ریسک سیستمی‌بین پرتفوی‌های ۱ و ۴	✓	تائید فرضیه
۱-۴	وجود ریسک سیستمی‌بین پرتفوی‌های ۲ و ۳	✓	تائید فرضیه
۱-۵	وجود ریسک سیستمی‌بین پرتفوی‌های ۲ و ۴	✓	تائید فرضیه
۱-۶	وجود ریسک سیستمی‌بین پرتفوی‌های ۳ و ۴	✓	تائید فرضیه

منبع: یافته‌های پژوهشگر

بنابراین فرضیه اصلی اول مبنی بر وجود ریسک سیستمی‌نقد شوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه مورد تائید قرار گرفت. هم‌چنین ضرایب اثرات آرچ و گارچ، بیانگر تاثیر قوی‌تر واریانس‌های تا دو دوره قبل (تلاطم شرطی) و تاثیر ضعیف‌تر شوک‌ها (با یک دوره وقفه) در مدل است.بر طبق نتایج معادلات"واریانس شرطی" هر پرتفوی (به صورت مجزا)، ضرایب اثرات آرچ در هر چهار معادله، مثبت و معنادار است، بدین صورت که اثر سرایت شوک‌های درونی بازدهی ناشی از یک دوره قبل بر بازده‌های آتی همان پرتفوی در پرتفوی شماره ۱ (سطح بالای عدم نقدشوندگی - بخش صنعت، به‌میزان ۰,۰۸۴۶) بیش‌ترین مقدار را در مقایسه با سایر گروه‌ها دارد و پس از آن به ترتیب پرتفوی شماره ۴ (شرکت‌های با نقدشوندگی بالا - بخش مالی، به‌میزان ۰,۰۷۳۵) و سپس پرتفوی شماره ۲ (نقدشوندگی پایین - بخش صنعت، به‌میزان ۰,۰۷۱۱) و در آخر پرتفوی شماره ۳ (با نقدشوندگی پایین - بخش مالی، معادل ۰,۰۵۸۴) می‌باشد. ضمناً بر طبق نتایج معادلات "کوواریانس شرطی"، نیز پرتفوی شماره ۱ (به لحاظ شوک‌های ناشی از بازدهی یک دوره قبل) بیش‌ترین تاثیر را بر بازده‌های آتی سایر پرتفوی‌ها دارد و نیز درمیان ضرایب اثر مذکور، میزان سرایت شوک بین پرتفوی شماره ۱ و ۴ بیشترین مقدار (معادل ۰,۰۷۸۹) را دارد. پس از آن، به ترتیب پرتفوی شماره ۴ بیش‌ترین میزان انتقال شوک را به سایر پرتفوی‌ها داشته و پس از آن پرتفوی شماره ۲ و در نهایت پرتفوی شماره ۳ کمترین میزان انتقال شوک را به سایر گروه‌ها دارد. می‌توان نتیجه گرفت که در پرتفوی سهام شرکت‌های "با نقدشوندگی پایین – بخش صنعت" در مقایسه با سایر پرتفوی‌ها، میزان بیش‌تری از شوک‌های نقدشوندگی به صورت درونی از شرکت‌های همگروه (موجود درهمان پرتفوی) ناشی می‌شود و هم‌چنین پرتفوی شماره ۱ بیش‌ترین اثرات (متقابل) انتقال شوک‌های نقد شوندگی را بر سایر پرتفوی‌ها داشته است. از طرف دیگر، پرتفوی سهام شرکت‌های با نقد شوندگی پایین – دربخش مالی، در مقایسه با

سایر پرتفوی‌ها، به‌لحاظ شوک‌های (متقابل) نقد شوندگی، تاثیرپذیری بیشتری از سوی سایر گروه‌ها دارد و به‌عبارت دیگر پرتفوی شماره ۳ کم‌ترین اثرات انتقال شوک نقدشوندگی را بر سایر گروه‌ها دارد. در مورد ضرایب اثرات گارچ در معادلات واریانس شرطی (برحسب مجموع ضرایب اثر گارچ در هر پرتفوی به صورت مجزا)، پایداری درونی نو سانات، (به ترتیب از بزرگ به کوچک) در پرتفوی شماره ۴ به‌میزان ۰,۹۰۶۱ (بیش‌ترین) و پس از آن به ترتیب پرتفوی شماره ۲ (معادل ۰,۹۰۵۱)، پرتفوی شماره ۳ (معادل۰,۹۰۳۴) و در آخر پرتفوی شماره ۱ (معادل ۰,۸۷۰۱، با کم‌ترین میزان اثرات گارچ) است. در مورد تفسیر ضرایب کوواریانس شرطی نقدشوندگی (بر حسب مجموع ضرایب اثرات متقابل گارچ)، پرتفوی شماره ۴ با ۲ بیش‌ترین اثرات متقابل انتقال نوسانات نقدشوندگی (به‌میزان ۰,۹۰۵۳) و در آخر پرتفوی شماره ۱ با ۴ کم‌ترین میزان اثرات متقابل گارچ (۰,۸۷۶۸) را دارد. می‌توان نتیجه گرفت که در پرتفوی سهام شرکت‌های "با نقدشوندگی بالا –بخش مالی" (پرتفوی شماره ۴) در مقایسه با سایر پرتفوی‌ها، میزان بیش‌تری از نو سانات (ریسک) نقد شوندگی به صورت درونی از شرکت‌های همگروه (موجود درهمان پرتفوی) ناشی می‌شود و هم‌چنین پرتفوی شماره ۴ بیش‌ترین اثرات متقابل گارچ (انتقال ریسک نقدشوندگی) را بر سایر پرتفوی‌ها داشته است. از طرف دیگر، پرتقوی سهام شرکت‌های با نقدشوندگی پایین - در بخش صنعت (پرتفوی شماره ۱)، در مقایسه با سایر پرتفوی‌ها، به‌لحاظ نو سانات متقابل نقد شوندگی تاثیرپذیری بیشتری از سوی سایر گروه‌ها دارد و به‌عبارت دیگر (پرتفوی شماره ۱) کم‌ترین اثرات انتقال ریسک نقدشوندگی را بر سایر گروه‌ها دارد.ضمناً از طرفی، بخشی از این نو سانات می‌تواند به دلیل میزان همبستگی نسبی بیشتر بازدهی پرتفوی شماره ۴ با سایر پرتفوی‌ها و در مقابل میزان همبستگی نسبی کم‌تر بازدهی پرتفوی شماره ۱ با بازدهی سایر پرتفوی‌ها باشد.

جدول ۸- ماتریس ضرایب همبستگی پیرسون (غیرشرطی)، متغیرهای اصلی

ضریب همبستگی	$R^{\text{industerial I}}_{\text{High ILLLIQ},t}$	$R^{\text{industerial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t}$	$R^{\text{financial I}}_{\text{High ILLLIQ},t}$	$R^{\text{financial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t}$
$R^{\text{industerial I}}_{\text{High ILLLIQ},t}$	۱	---	---	---
$R^{\text{industerial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t}$	۰,۶۴ *	۱	---	---
$R^{\text{financial I}}_{\text{High ILLLIQ},t}$	۰,۴۷ *	۰,۵۱*	۱	---
$R^{\text{financial I}}_{\text{Low ILLLIQ},t}$	۰,۵۵ *	۰,۷۹*	۰,۵۹ *	۱

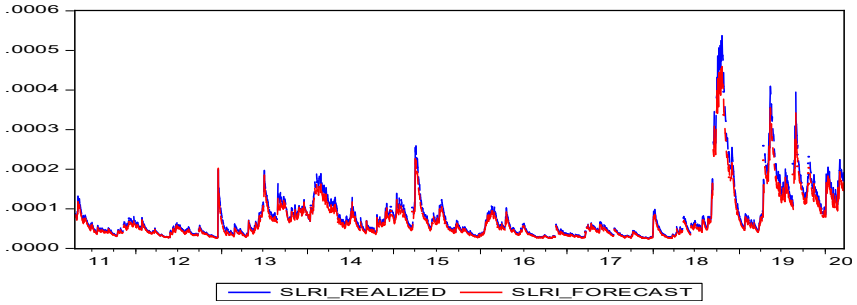
*احتمال معناداری در مورد تمامی ضرایب همبستگی، به‌میزان ۰,۰۰۰۰ است.

(بیانگر معناداری کلیه ضرایب درسطح ۹۹٪)

منبع: یافته‌های پژوهشگر

- محاسبه شاخص ریسک سیستمی نقدشوندگی (SLRI) و ارزیابی و اعتبارسنجی مدل:

جهت اعتبارسنجی و آزمون اعتبار مدل یادشده، نمونه پژوهش حاضر را به دو بخش (از نظر زمانی) تقسیم نموده، یک گروه جهت تخمین مدل (درون نمونه‌ای) که شامل ۸۰ ٪ داده‌های پژوهش و گروه دیگر جهت سنجش اعتبار مدل‌های برآوردی و ارزیابی توانایی مدل‌ها (برون‌نمونه‌ای) در پیش بینی ریسک فراگیر نقدشوندگی (شامل ۲۰ ٪ داده‌ها) است.



نمودار۱ – نمودارهای توامان شاخص SLRI محقق شده و SLRI پیش‌بینی شده (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

محورافقی : دوره زمانی بر حسب سال میلادی و محور عمودی: مقادیر شاخص SLRI)

برآورد شاخص ریسک سیستمی نقدشوندگی به روش مدل "مارکوف سوئیچینگ":

در پژوهش حا ضر ضمن پیروی از روش شنا سی هالو (۲۰۱۲)، از یک نظام طبقه بندی مبتنی بر مدل خودرگرسیون مارکوف سوئیچینگ[۲۸] استفاده شد. مفروضات این رویکرد، آن است که ویژگی‌های سری زمانی ریسک فراگیر، (متغیر) وابسته به وضعیت (حالت) هستند. در این پژوهش انواع مختلفی از یک مدل خودرگرسیون مرتبه اول، مارکوف سوئیچینگ برای شاخصمان (x_t) با سه حالت (s_t) استفاده خواهد شد، که در آن همه ضرایب مجازند در میان حالات مختلف انتقال یابند:

$$x_t = \alpha(s_t) + \beta(s_t) \quad \text{رابطه ۱۴)}$$

$$x_{t-1} + \sigma(s_t)\mu_t$$

در رابطه ۱۴، فرض می‌شود پسماندها استاندارد، نرمال، مستقل و یکسان توزیع شده‌اند و $\alpha(s_t)$ عرض از مبدا، $\beta(s_t)$ ضریب شیب و $\sigma(s_t)$ پسماند واریانس است که می‌تواند بین سه نظام سوئیچ کند.

جدول ۹- نتایج حاصل از برآورد شاخص ریسک سیستمی نقدشوندگی (SLRI) به‌روش مدل "مارکوف سوئیچینگ":

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره Z	معناداری
رژیم ۱ (وضعیت نسبتاً تنش‌زا- نیمه‌بحرانی)				
SLRI(-1)	۰,۸۴۵۲۸۲	۰,۰۵۴۰۹۶	۱۵,۶۲۵۵۴	۰,۰۰۰۰
SLRI(-2)	۰,۲۱۱۴۷۴	۰,۰۵۴۷۹۳	۳,۸۵۹۵	۰,۰۰۰۱
LOG(SIGMA)	-۱۲,۲۰۵۹۷	۰,۰۵۶۷۶۹	-۲۱۵,۰۱۲۸	۰,۰۰۰۰
رژیم ۲ (وضعیت نرمال – سطح نسبتاً پایین - متوسط ریسک سیستمی‌نقدشوندگی)				
SLRI(-1)	۰,۶۹۵۰۶۸	۰,۰۱۱۸۳۴	۵۸,۷۳۶۴۸	۰,۰۰۰۰
SLRI(-2)	۰,۲۴۹۴۲۴	۰,۰۱۱۷۰۶	۲۱,۳۰۶۷۲	۰,۰۰۰۰
LOG(SIGMA)	-۱۳,۴۰۳۳۸	۰,۰۴۶۲۳۹	-۲۸۹,۸۷۲۵	۰,۰۰۰۰
رژیم ۳ (وضعیت بحرانی- با تنش بسیار بالا)				
SLRI(-1)	۰,۷۱۲۲۷۳	۰,۰۴۹۱۹۶	۱۴,۴۷۸۴۱	۰,۰۰۰۰
SLRI(-2)	۰,۲۹۳۲۷۱	۰,۰۴۹۶۴۸	۵,۹۰۷۰۲۹	۰,۰۰۰۰
LOG(SIGMA)	-۱۰,۴۲۱۴۴	۰,۰۴۳۶۱۱	-۲۳۸,۹۶۵۲	۰,۰۰۰۰
ضرایب ماتریس احتمال انتقال				
P11-C	۲,۰۳۶۶۵۶	۰,۳۴۳۹۸۱	۵,۹۲۰۸۴۱	۰,۰۰۰۰
P12-C	۲,۶۰۳۲۵۷	۰,۳۳۴۷۸۵	۷,۷۷۵۸۹۷	۰,۰۰۰۰
P21-C	۲,۵۲۲۸۳۶	۰,۳۵۵۱۸۱	۷,۱۰۲۹۶۳	۰,۰۰۰۰
P22-C	۳,۴۸۵۳۱۵	۰,۳۵۹۸۵۹	۹,۶۸۵۲۱۹	۰,۰۰۰۰
P31-C	-۱۴,۴۰۰۲۲	۸,۳۷۶۲۱	-۱,۷۱۹۱۸۱	۰,۰۸۵۶
P32-C	-۱,۸۳۳۱۲۵	۰,۱۹۶۳۲۵	-۹,۳۳۷۲۱۵	۰,۰۰۰۰
معیار آکائیک	-۲۱,۵۳۸	معیار حنان –کوئین	-۲۱,۵۲۴	معیار شوآرتز -۲۱,۴۹۸

منبع: یافته‌های پژوهشگر

برطبق نتایج جدول ۹، برحسب محدوده تغییرات میزان شاخص ریسک سیستمی‌نقدشوندگی، سه نوع رژیم مختلف (سه حالت) در نظر گرفته شد. رژیم شماره ۱، وضعیت در حالت نسبتاً تنش‌زا - نیمه‌بحرانی ، رژیم شماره ۲ وضعیت نرمال (سطح نسبتاً پایین - متوسط ریسک سیستمی‌نقدشوندگی) و رژیم شماره ۳ وضعیت بحرانی و با تنش بسیار بالا (سطح بسیار بالای ریسک سیستمی‌نقدشوندگی) دسته‌بندی شد. بر طبق نتایج، کلیه ضرایب ماتریس احتمالات انتقال (صرفاً به‌استثنای ضریب P31) و نیز ضرایب متغیرهای اصلی و LOG(SIGMA) در سطوح ۹۹٪ ، ۹۵ ٪ و ۹۰ ٪ معنادار هستند.

جدول ۱۰- ماتریس احتمالات انتقال و متوسط دوره‌های زمانی ماندگاری در هر رژیم

نوع رژیم	۱	۲	۳
۱	۰,۳۴۵۶۹۴	۰,۶۰۹۲۰۵	۰,۰۴۵۱۰۱
۲	۰,۲۷۰۳۸۶	۰,۷۰۷۹۲	۰,۰۲۱۶۹۴
۳	۰,۰۰۰۰۰۰۴۸	۰,۱۳۷۸۶۶	۰,۸۶۲۱۳۳
متوسط دوره ماندگاری (روز)	۱,۵	۳,۴	۷,۳

(منبع: یافته‌های پژوهشگر)

با توجه به نتایج جدول ۱۰، چنانچه در وضعیت رژیم ۱ (وضعیت نیمه بحرانی) قرار داشته باشیم که این دوره به‌طور متوسط (تقریباً) ۲ روز طول می‌کشد، با احتمال تقریبی ۳۵ ٪ در همان وضعیت خواهیم ماند، در غیر این صورت با احتمال ۶۱ ٪ از وضعیت ۱ به ۲ (وضعیت نرمال) و نیز با احتمال ۴ ٪ به وضعیت ۳ (حالت بحرانی) منتقل خواهیم شد. حال، اگر در وضعیت رژیم ۲ (وضعیت نرمال) قرار داشته باشیم که این دوره به طور متوسط تقریباً ۳ روز طول می‌کشد، با احتمال ۷۱٪ در همان وضعیت باقی خواهیم ماند، در غیر این صورت با احتمال ۲۷ ٪ از وضعیت ۲ به ۱ و نیز با احتمال ۲ ٪ از وضعیت ۲ به ۳ منتقل خواهیم شد. چنانچه در وضعیت رژیم ۳ (وضعیت بحرانی) قرار داشته باشیم که این دوره به طور متوسط تقریباً ۷ روز طول می‌کشد، با احتمال تقریبی ۸۶٪ در همان وضعیت باقی خواهیم ماند، در غیر این صورت با احتمال تقریبی ۱۴ ٪ از وضعیت ۳ به ۲ منتقل خواهیم شد. (ضمناً میزان احتمال انتقال از وضعیت ۳ به ۱ بسیار ناچیز و ضریب آن در سطح اطمینان ۹۵ ٪ معنادار نمی‌باشد.)

نتیجه‌گیری و بحث

این پژوهش با هدف بررسی ریسک سیستمی‌نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران و روابط آن بین بخش‌های اصلی بازار سرمایه و چگونگی و نحوه سرایت پذیری و انتقال ریسک نقد شوندگی سهام شرکت‌ها صورت گرفت و هدف نهایی آن، طراحی و ارایه الگویی منا سب به منظور پیش‌بینی ریسک سیستمی نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه کشور بود. نتایج حاصل نشان داد که انتقال ریسک نقدشوندگی بین سهام شرکت‌های موجود در بخش‌های صنعت و مالی بازار سرمایه و بین پرتفوی‌های با سطوح نقدشوندگی بالا و پایین وجود دارد، به‌نحوی که در وهله اول، در پرتفوی سهام شرکت‌های "با نقدشوندگی پایین – بخش صنعت" در مقایسه با سایر پرتفوی‌ها، میزان بیش‌تری از شوک‌های نقد شوندگی به صورت درونی از شرکت‌های همگروه (درهمان پرتفوی) نا شی می شود و هم‌چنین پرتفوی مذکور بیش‌ترین اثرات (متقابل) انتقال شوک‌های نقد شوندگی را بر سایر

پرتفوی‌ها داشته است و بالعکس در پرتفوی شرکت‌های "با نقدشوندگی پایین- بخش مالی" میزان کمتری از شوک‌های نقدشوندگی به صورت درونی از شرکت‌های همگروه ناشی می شود و هم‌چنین پرتفوی مزبور، کم‌ترین اثرات (متقابل) انتقال شوک‌های نقدشوندگی را بر سایر پرتفوی‌ها داشته است. در مجموع، می‌توان گفت سهام یا پرتفوی‌های موجود در بخش "صنعت" شوک‌های بیشتری را به پرتفوی‌های موجود در بخش "مالی" انتقال می‌دهد. بنابراین با توجه به تائید کلیه فرضیه‌های پژوهش، می‌توان گفت که ریسک سیستمی‌نقدشوندگی در بازار سرمایه ایران وجود دارد. در مرحله بعد و به‌پشتوانه نتایج به‌دست‌آمده، شاخص ریسک سیستمی‌نقدشوندگی جهت تجمیع کلیه زیربخش‌ها و ارایه تصویری فوری از میزان فعلی استرس (تنش) در بازار سرمایه ایران معرفی و نمودار تغییرات آن ارایه گردید. در آخر با استفاده از "مدل خودرگرسیون مارکوف سوئیچینگ"، نتایج حاصله نشان از نوعی عدم تقارن در ۳ رژیم تعریف‌شده داشت، به‌طوری که در وضعیت بحرانی ریسک سیستمی‌نقدشوندگی، دوره متوسط و احتمال ماندگاری نسبت به مابقی وضعیت‌ها بالاتر است، که این موضوع نشان از لزوم توجه هرچه بیشتر مدیران و سیاست‌گذاران و... در بازار سرمایه به پیش‌بینی‌های به‌موقع جهت پیشگیری از بروز این وضعیت است. نتایج کلی به دست آمده در این سطح از پژوهش، تقریباً با پژوهش ایچینی و نوبیلی (۲۰۱۵) همسو و سازگار است. لازم به ذکر است که در خصوص متغیر با اهمیت نقدشوندگی و به طور خاص ریسک سیستمی"نقدشوندگی"، لااقل در حوزه داخلی تاکنون پژوهشی صورت نگرفته است. از سوی دیگر، در پژوهش حاضر، سایر بازارهای مالی کشور هم‌چون بازارهای ارز، طلا، بدهی (بازار پول) و ... ، عمدتاً به دلیل محدودیت‌های موجود از جمله فقدان اطلاعات کافی، شفاف، همگن و قابل‌استناد جهت سنجش مولفه‌های "نقدشوندگی" ، لحاظ نگردید. بنابراین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی در صورت برطرف شدن محدودیت‌های یادشده، به‌واسطه رشد و توسعه سایر بازارهای مالی در کشورمان و فراهم شدن زیرساخت‌ها و بسترهای لازم (به‌طور مثال تاسیس یک بازار متشکل برای ارزها، توسعه بازار بدهی و ...) و دسترسی عموم به منابع و پایگاه‌های اطلاعاتی شفاف و مولفه‌های نقدشوندگی در سایر بازارهای مالی مد نظر گیرد تا در نهایت بتوان مدلی جامع جهت پیش‌بینی ریسک سیستمی‌نقدشوندگی نظام مالی کشور طراحی و ارایه نمود.

منابع

۱) فطرس، محمدحسن و هو شیدری، مریم . ۱۳۹۷. ارتباط‌های پویا بین قیمت نفت، قیمت طلا و نرخ ارز با شاخص سهام بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۵۸، سال ۱۴، ص ۱۱۶- ۸۹ ، پاییز ۱۳۹۷

۲) نیکومرام،هاشـــم و پورزمانی، زهرا و دهقان، عبدالمجید. ۱۳۹۲. ســـرایت پذیری تلاطم در بازار سرمایه ایران، فصلنامه علمی‌پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری، سال سوم، شماره ۱۱، پاییز ۱۳۹۳.

3) Acharya, V., Pedersen, L., (2005). Asset pricing with liquidity risk. J. Financ. Econ. 77,2005.

4) Amihud, Y., (2002). Illiquidity and stock returns: cross-section and time series effects.J. Financ. Mark. 5, 31–56.

5) Amihud, Y., Mendelson, H., Pedersen, L., (2005). Liquidity and asset prices. Fundam.Trends Finance 1 (4), 269–364.

6) Amihud, Y., Mendelson, H., Pedersen, L., (2013). Market Liquidity. Cambridge University Press.

7) Andersen, T.G., Bollerslev, T., Diebold, F.X., Labys, P., (2003). Modelling and forecasting realized volatility. Econometrica 71, 579–625.

8) Brunnermeier, M., (2009). deciphering the liquidity and credit crunch 2007–08. J.Econ. Perspect. 23 (1), 77–100.

9) Brunnermeier, M., Pedersen, L., (2009). Market liquidity and funding liquidity. Rev.Financ. Stud. 22 (6), 2201–2238.

10) Diebold, F.X., Yilmaz, K., (2014). On the network topology of variance decompositions: measuring the connectedness of financial firms. J. Econ. 182 (1), 119–134.

11) De Bandt, O., Hartmann, P., (2000). Systemic risk: a survey. In: ECB Working PaperSeries No. 35, November.

12) Forbes, K., Rigobon, R., (2000), Contagion in Latin America: Definitions,Measurement,and Policy Implications., 2000, September.

13) Hanschel, E., Monin, P., (2005). Measuring and forecasting stress in the banking sector:evidence from Switzerland. BIS Pap. 22 (April), 431–449.

14) Hollò, D., Kremer, M., Lo Duca, M., (2012). CISS – a composite indicator of systemic stress in the financial system. In: ECB Working Paper No. 1426, March 2012.

15) Iachini, E., & Nobili, S. (2016). Systemic liquidity risk and portfolio theory: An application to the Italian financial markets. The Spanish review of financial Economics, 14(1), 5-14.

16) Illing, M., Liu, Y., (2003). An index of financial stress for Canada. In: Bank of Canada Working Paper 2003–14, June.

17) Illing, M., Liu, Y., (2006). Measuring financial stress in a developed country: an application to Canada. J. Financ. Stabil. 2 (4), 243–265.

18) International Monetary Fund (IMF), (2009). Global Financial Stability Report, April.

19) Longin, F., Solnik, B., (2001). Extreme correlation of international equity markets.J. Finance 56 (2), 649–676.

20) Steven L. Schwarcz., (2008). Systemic Risk. The Georgetown Law journal.,2008,March.

یادداشت‌ها

1 - Amihud et al (2013)
2 - Brunnermeier & Pedersen (2009)
3 - Iachini & Nobili (2015)
4 - spiral effect
5 - Longin & Solnik
6 - Linear Regressions
7 - Quantile Regressions
8 - Vector AutoRegressive (VAR)
9 - Cointegration Methods
10 - Forbes & Rigobon (2000)
11 - Systemic Risk
12 - De Bandt & Hartmann (2000)
13 - Illing & Liu (2003 ,2006)
14 - Hanschel & Monin (2005)
15 - Baba , Engle , Kraft & Kroner
16 - multivariate GARCH models
17 - Vector GARCH
18 - Constant Conditional Correlation (CCC)
19 - Dynamic Conditional Correlation (DCC)
20- Ling & McAleer (2003)
21 - Systemic Liquidity Risk Indicator
22 - Hadamard- product
23 -Stationary time series
24 -Unit root (test)
25- Schwarz Information Criterion (SIC)
26 - Hannan-Quinn Information Criterion
27 - Akaike Information Criterion (AIC)
28 - Autoregressive Markov switching model