



بررسی مکانیزم انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران

سیدحمیدرضا سادات شکرآب^۱

فریدون اوحدی^۲*

محسن صیقلی^۳

میرفیض فلاح شمس^۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۱۴

چکیده

این پژوهش درصدد بررسی مکانیزم انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی 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 سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ انتخاب و بر حسب سطوح شاخص آمیهود به ۱۰ دهک تقسیم گردید و با استفاده از رویکرد دیبولد و ویلماز مبتنی بر تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی در چارچوب مدل *VAR* تعمیم‌یافته، مکانیزم سرایت‌پذیری و انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی میان دهک‌ها بررسی شد. نتایج اولیه بیانگر وجود اثرات سرایت‌پذیری میان کلیه دهک‌ها، با شدت و ضعف متفاوتی بود. به‌نحوی که دهک پنجم، بیش‌ترین میزان خالص انتقال اثرات سرایت ریسک نقدشوندگی به سایر دهک‌ها و دهک‌های هفتم و سوم به‌ترتیب بیش‌ترین اثرات خالص سرایت دریافتی را از سایر دهک‌ها داشتند. نتایج کلی شاخص سرایت کل (*TSI*) نوسانات حاکی از آن بود که فرآیندهای انتقال ریسک، پس از وقوع شوک و بحران‌های مالی افزایش می‌یابد.

کلید واژه‌ها: بحران مالی؛ ریسک سیستمی نقدشوندگی؛ اثرات سرایت؛ خودرگرسیون برداری؛ تجزیه واریانس

^۱ - دانشجوی دکتری مدیریت مالی، گروه مدیریت مالی، مهندسی مالی و حسابداری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

hamid.sadat1366@gmail.com

^۲ - استادیار، گروه مهندسی صنایع، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران. (نویسنده مسئول) Fohadi31@yahoo.com

^۳ - استادیار، گروه مدیریت و حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. Seighaly@gmail.com

^۴ - دانشیار، گروه مدیریت بازرگانی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. mir.fallahshams@iauctb.ac.ir

۱- 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 بتوانند گامی موثر و روبه‌جلو در جهت تحقق اهداف نظام مالی و اقتصادی بردارند از سوی دیگر در طی سه دهه اخیر به دلیل وقوع بحران‌های مالی بین‌المللی، آشوب‌ها و نابسامانی‌های عظیمی در بازارهای مالی به وجود آمده است که از جمله آن‌ها می‌توان به بحران دوشنبه سیاه در اکتبر سال ۱۹۸۷ و بحران مالی جهانی در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ اشاره نمود. بنابراین می‌توان ادعان داشت که بحران‌های مالی، اهمیت سنج‌های زمانی و موثر ریسک سیستمی 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 (ایچینی و نوبیلی^۱، ۲۰۱۵). 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 متأثر سازد (نیکومرام، پورزمانی و دهقان، ۲۰۱۳).

از سوی دیگر، یکی از منابع ریسکی که سرمایه‌گذاران همواره با آن مواجه هستند، ریسک عدم نقدشوندگی است. بحران نقدشوندگی، وضعیتی است که در آن نقدشوندگی بازار به‌میزان چشمگیری کاهش یافته، به‌طوری‌که شکاف خرید و فروش در اندک زمانی، افزایش خواهد یافت و قیمت‌های اوراق بهادار به شدت کاهش و نوسانات افزایش می‌یابد (آمیهود و همکاران^۲، ۲۰۱۳). بحران مالی جهانی اخیر طی سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ نشان داده که نقدشوندگی بازار ناگهان به‌میزان چشمگیری افت می‌کند. تغییرات نقدشوندگی در طول زمان در مورد تک تک اوراق بهادار و کل بازار تغییر می‌کند. آمیهود (۲۰۱۳) ادعان نمود که نقدشوندگی به دلایل مختلفی تغییر می‌کند؛ نخست، بخشی از آن به شفافیت اطلاعات در مورد ارزش اوراق بهادار بستگی دارد

(آمیهود، مندلسون و پدرسون^۳، ۲۰۱۳)، ثانیاً تأمین کنندگان نقدینگی و دسترسی به سرمایه، عاملی مهم و تعیین‌کننده برای نقدشوندگی است (برونر میر و پدرسون^۴، ۲۰۰۹). در سال ۲۰۰۸ زمانی که تأمین‌کنندگان نقدشوندگی (همچون بانک‌ها، بازارسازها، شرکت‌های تجاری و صندوق‌های حفظ ارزش) سرمایه خود را از دست داده و دسترسیشان 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 (ایچینی و نوبیلی، ۲۰۱۵).

با توجه به مباحث یادشده، پژوهش حاضر درصدد بررسی ریسک سیستمی نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران بوده و هدف نهایی آن، شناخت مکانیزم سرایت‌پذیری و انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بخش‌های مختلف بازار سرمایه کشور (به لحاظ سطوح مختلف نقدشوندگی) است. لازم به ذکر است، بخش عمده‌ای از پژوهش‌های صورت‌گرفته در بازارهای مالی خارجی و نیز کلیه پژوهش‌های قبلی در حوزه داخل کشور، در رابطه با ریسک سیستمی و سرایت نوسانات بازدهی کل دارایی‌ها در بازارهای مختلف بوده، لیکن در خصوص متغیر با اهمیت نقدشوندگی و به‌طور خاص ریسک سیستمی "نقدشوندگی"، لاقلاً در حوزه داخلی تاکنون پژوهشی صورت نگرفته است. بنابراین پژوهش حاضر یکی از مطالعات جدید در زمینه بررسی مکانیزم انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران است. در نهایت نتایج این پژوهش می‌تواند کمک قابل ملاحظه‌ای به مدیران، سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران اقتصادی در شناخت مکانیزم سرایت‌پذیری و انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی سهام شرکت‌ها نموده و آن‌ها را در اتخاذ تصمیمات و استراتژی‌های مناسب یاری نماید.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش:

در رابطه با ادبیات مربوط به همبستگی بازارهای مالی می‌توان گفت که مباحث موجود تا حدود بسیار زیادی ماهیت تجربی دارد، در واقع شالوده‌ی اصلی پیشینه‌ی نظری این بخش، از دهه ۱۹۶۰ و پرداختن به تنوع سبد

سرمایه‌گذاری و یکپارچگی بازارهای مالی بین‌المللی، در انزوای بوده است. در ابتدا، این ادبیات تجربی معطوف به روابط بلندمدت میان بازارها یا دارایی‌ها بوده‌اند. اگرچه اخیراً پژوهش‌های تجربی، با استفاده از داده‌های روزانه به سمت تحلیل تعاملات کوتاه‌مدت میان بازارهای مالی گسترش یافته است (نیکومرام و همکاران، ۲۰۱۳). به‌علاوه، 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 روابط و تعاملات میان بازارهای مالی در دوره‌های پرتلاطم تمایل به افزایش دارند و یا به طور ساده‌تر، شوک‌های بزرگ در یک بازار تمایل به انتشار سریع‌تری دارند. اکثر این ادبیات تجربی، مبتنی بر روش‌های اقتصادسنجی و آماری هستند که برای اندازه‌گیری بازده و تلاطم چندمتغیره به کار رفته‌اند. از جمله مدل‌های آماری مورد استفاده در این مطالعات شامل رگرسیون‌های خطی^۶، رگرسیون‌های چارکی^۷، خودرگرسیون برداری^۸، گارچ یا قالب‌های مشابه آن و روش‌های هم‌انباشستگی^۹ می‌باشد. در برخی مطالعات، 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. به عبارت دیگر در شرایط کنونی اقتصاد و آزادسازی مالی، باور عمیقی وجود دارد که بازدهی بازارهای سهام، حرکت‌های هم‌زمان داشته و بسیاری از پژوهش‌گران سعی در اندازه‌گیری دامنه و وسعت این حرکات (هم‌زمان) در سراسر جهان دارند (نیکومرام و همکاران، ۲۰۱۳).

فوربز و ریگوبن^{۱۰} (۲۰۰۰) تمایز مفیدی را بین نظریه‌های "غیرمرتبط با بحران" و نظریه‌های "مرتبط با بحران" معرفی نمودند:

*نظریه‌های غیرمرتبط با بحران: این نظریه‌ها، اشاره به انتشار بین‌المللی شوک‌ها دارند، بدون در نظر 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 بین‌المللی شوک‌ها دارند. ریسک سیستمی^{۱۱}: در واقع ریسک سیستمی به احتمال سقوط سیستم مالی در شرایط بحران که ناشی از ارتباطات بین موسسات است، اطلاق می‌شود که به عبارتی شبیه به یک ردیف دومینو است. در اکثر موارد، سرمایه‌گذاران نگران از دست دادن ارزش یک سهم و یا کالا هستند، در حالی که 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 حاصل شده، موج‌وار روی سایر شرکت‌ها اثر منفی می‌گذارد و آن‌ها دچار افت می‌شوند. این واکنش‌های زنجیره‌ای باعث می‌شود، بازار دچار استرس شود و در معرض بحران قرار گیرد (استیون وشوارتز، ۲۰۰۸). پس از وقوع بحران مالی، ادبیات تجربی و روش‌شناسی گسترده‌ای جهت تعیین شاخص‌های استرس و دستیابی به ابعاد استرس مالی گسترش یافته است. به منظور تعریف و توسعه ریسک سیستمی مالی می‌بایست به سه پرسش اساسی پاسخ داده شود (ایچینی و نویلی، ۲۰۱۵): ریسک سیستمی چیست؟ چه متغیرهایی می‌بایست مد نظر قرار گیرد، علی‌الخصوص وقتی که تمرکز بر روی ریسک نقدشوندگی باشد؟ مناسب‌ترین روش‌شناسی برای تجمیع متغیرها چیست؟

همان‌طور که تعریف و اندازه‌گیری ریسک سیستمی مشکل بوده، تشخیص این نوع ریسک آسان نیست (صندوق بین‌المللی پول، ۲۰۰۹). دیبونت و هارتمن^{۱۲} (۲۰۰۰) به وجود "اثرات سرایت" به عنوان مرکز و جوهره ریسک سیستمی تأکید نمودند، بدین گونه که ریسک سیستمی، فراتر از دیدگاه سنتی (مبنی بر آسیب‌پذیری تک تک بانک‌ها توسط سپرده‌گذار) به وقوع می‌پیوندد. بنابراین ریسک سیستمی می‌تواند به عنوان یک رویداد فراگیر تعریف گردد که موجب انتشار قدرتمند ناتوانی (درماندگی) از یک نهاد، بازار یا سیستم به سایر نهادها و ... می‌گردد.

ریسک نقدشوندگی^{۱۳}: نقدشوندگی سهام در بازارهای مالی را می‌توان قابلیت جذب روان سفارش‌های خرید و فروش تعریف کرد. توانایی معامله سریع حجم بالایی از

می‌کند، زیرا بروز یک شوک در یک بازار می‌تواند اثر نامتناسبی را به صورت شکاف‌های مارپیچی در کل نظام مالی داشته باشد.

۲-۱- معرفی اجمالی مدل‌های تبیین ریسک سیستمی و سرایت ریسک:

۲-۱-۱- مدل‌های برداری گروه $VECH$ 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 تأثیر وقفه‌ها را روی عناصر 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 به کار 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:

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

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} به ترتیب ماتریس‌های ضرایب با وقفه جملات خطا و واریانس‌های شرطی، k کلیت (مرتبه) فرآیند را تعیین نموده و p و q میزان وقفه‌های مدل را مشخص می‌کند.

۲-۱-۲- 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 به عبارت دیگر واریانس شرطی (H_t) به طور غیرمستقیم و از طریق همبستگی شرطی مدل‌سازی می‌شود. این طبقه از مدل‌ها، شامل مدل همبستگی

اوراق بهادار با هزینه پایین و تأثیر قیمتی کم را نیز می‌توان به‌عنوان تعریف نقدشوندگی در بازارهای مالی در نظر گرفت. تأثیر قیمتی کم به این معنی است که قیمت دارایی در فاصله میان سفارش تا خرید، تغییر چندانی نداشته باشد (اسلامی‌بیدگلی و سارنج، ۱۳۸۷). با این تعریف، نقدشوندگی در کنار بازدهی و ریسک از مهم‌ترین عوامل تعیین کننده قیمت سهام یک شرکت (یا هر ابزار مالی دیگر) می‌باشد. سرمایه‌گذاران منطقی در خرید دارایی‌هایی که از نقدشوندگی پایینی برخوردارند، با از دست دادن این فرصت که ممکن است در مقاطعی که به‌وجه نقد نیاز دارند و یا برای تعدیل مجدد پرتفوی، نتوانند دارایی را سریع و با تفاوت قیمتی پایین به فروش برسانند، صرف ریسکی را تقاضا می‌کنند؛ بنابراین عدم نقدشوندگی باعث می‌شود که سرمایه‌گذاران بازده مورد انتظار بالاتری داشته باشند. برخی از عوامل مربوط به نقدشوندگی سهام شامل تعداد سهام معامله شده در هر روز، تعداد شرکتهای معامله شده در هر روز، ارزش سهام معامله شده روزانه، تعداد روزهای معاملاتی، درصد حجم کل معامله به کل ارزش بازار، تعداد خریداران و دفعات خرید است (احمدپور و باغبان، ۱۳۹۳).

آمیهود طی پژوهشی در سال ۲۰۰۲ از معیاری جدید برای محاسبه نقدشوندگی استفاده کرد. او در این تحقیق معیار عدم نقدشوندگی را نسبت قدر مطلق میانگین بازدهی روزانه سهام، به حجم دلاری معامله‌شده تعریف کرد. این معیار را می‌توان به صورت تغییر قیمت روزانه به ازای یک دلار حجم معاملات تفسیر کرد. پژوهش مزبور بر روی بورس سهام نیویورک، با استفاده از روش فاما و مکبث (۱۹۷۳) و قلمرو زمانی آن طی سال‌های ۱۹۶۳ تا ۱۹۹۷ بود. نتایج تحقیق نشان داد که رابطه‌ای مستقیم بین عدم نقدشوندگی و بازده سهام وجود دارد و بازده سهام تا حدودی صرف عدم نقدشوندگی دریافت می‌کند. برونر میر و پدرسون (۲۰۰۹)، نظریه‌ای را ارایه نمودند که در آن منشا و عوامل محرک بحران نقدشوندگی را توضیح می‌داد. بینش کلیدی پژوهش آن‌ها، این بود که نقدشوندگی بازار با تأمین 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

واریانس مدل خودرگرسیون برداری است. در گام نخست، مدل $VAR(P)$ به شرح ذیل است:

$$X_t = \sum_{i=1}^p \Phi_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$X_t = \sum_{i=0}^p A_i \varepsilon_{t-i}$$

شاخص تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی (H) گام به جلو، برطبق رابطه ذیل تعریف شده است:

$$\theta_{ij}^{ij}(H) = \frac{\sigma_{jj}^{-1} \sum_{H=0}^{H-1} (e'_i \cdot A_h \cdot e_j)^2}{\sum_{H=0}^{H-1} (e'_i \cdot A_h \Sigma A'_h \cdot e_i)}$$

که در رابطه فوق، Σ ماتریس واریانس بردار خطاها (ε)، A_h ماتریس بردار ضرایب خطاها، σ_{jj} انحراف معیار جمله خطای معادله z ام در مدل VAR و e_i برداری است که در آن عناصر i ام دارای مقدار یک و مابقی مقادیر صفر را دارند.

سپس شاخص مجموع اثرات (سرایت به صورت ذیل تعریف شده است:

$$TSI(H) = \frac{\sum_{i,j=1}^N \widetilde{\theta}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \theta_{ij}^g(H)} \times 100$$

که در رابطه بالا، $\widetilde{\theta}_{ij}^g(H)$ مقدار نرمال‌شده برای $\theta_{ij}^{ij}(H)$ است. بدین‌منظور:

$$\widetilde{\theta}_{ij}^g(H) = \frac{\theta_{ij}^{ij}(H)}{\sum_{j=1}^N \theta_{ij}^{ij}(H)}$$

بنابراین شاخص مجموع اثرات سرایت (TSI)، میزان سهم سرایت شوک‌ها میان متغیرها را با در نظر گرفتن مجموع واریانس خطای پیش‌بینی اندازه‌گیری می‌کند. به‌منظور بررسی اثرات جهت‌دار سرایت، یعنی نسبت شاخص مجموع اثرات (سرایت از متغیر X_i به X_j)، شاخص سرایت جهت‌دار^{۱۸} (DSI) به صورت ذیل تعریف می‌شود:

الف - اندازه‌گیری سرایت نوسانات (جهت‌دار) "دریافتی" توسط بخش i بازار، از سوی سایر بخش‌های j بازار

$$S_{i \leftarrow j}^g(H) = \frac{\sum_{j=1}^N \widetilde{\theta}_{ij}^g(H)}{\sum_{j,k=1}^N \widetilde{\theta}_{jk}^g(H)} \times 100$$

ب - اندازه‌گیری سرایت نوسانات (جهت‌دار) "انتقالی" از بخش i بازار، به سوی سایر بخش‌های j بازار

شرطی ثابت ($CCC^{۱۵}$) توسط بولرسلو و مدل همبستگی شرطی پویا ($DCC^{۱۶}$) است.

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

$$H_{i,t} = \omega_i + k_i \cdot H_{i,t-1} + \lambda_i \cdot R_{i,t-1}^2, \quad i=1,2$$

$$\rho_{1,2} = \rho$$

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 مدل DCC شده‌است. موثرترین ویژگی مدل DCC 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 $GARCH$ یک متغیره، همانند رابطه قبلی ساخته می‌شود:

$$Q_t = (1 - \beta - \gamma) \bar{Q} + \beta(\varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1}) + \gamma Q_{t-1}$$

که در رابطه فوق، \bar{Q} ماتریس کوواریانس نمونه مربوط به $\widehat{\varepsilon}_t$ است. ضمناً $0 < \beta$ و $0 < \gamma$ و $1 < \beta + \gamma$ 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.

$$H_t =$$

$$D_t C_t D_t$$

در اینجا، D_t ماتریس قطری انحراف معیارهای شرطی C_t ماتریس همبستگی شرطی است.

$$H_t = \text{diag}(\sqrt{h_{11,t}}, \dots, \sqrt{h_{nn,t}}) C_t (\sqrt{h_{11,t}}, \dots, \sqrt{h_{nn,t}})$$

۲-۱-۳- رویکرد تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی^{۱۷} در چارچوب مدل VAR تعمیم‌یافته:

جهت برآورد اثرات سرایت، رویکرد تجربی پیشنهادی توسط دیبولد و ویلماز (۲۰۱۲ و ۲۰۰۹) مبتنی بر تجزیه

$$NPSI_{ij}(H) = S_{i \rightarrow j}^g(H) - S_{i \leftarrow j}^g(H) = \left(\frac{\widehat{\Theta}_{jl}^g(H)}{\sum_{i,k=1}^N \widehat{\Theta}_{ik}^g(H)} - \frac{\widehat{\Theta}_{ij}^g(H)}{\sum_{j,k=1}^N \widehat{\Theta}_{jk}^g(H)} \right) \times 100$$

$$S_{i \rightarrow j}^g(H) = \frac{\sum_{j \neq i}^N \widehat{\Theta}_{ji}^g(H)}{\sum_{i,k=1}^N \widehat{\Theta}_{ik}^g(H)} \times 100$$

در نهایت، شاخص خالص سرایت زوجی ($NPSI^g$) میان متغیر X_i و X_j ، که به عنوان تفاضل میان شوک‌های ناخالص منتقل شده از X_i به X_j و شوک‌های ناخالص منتقل شده از X_j به X_i ، به صورت رابطه ذیل تعریف می‌شود:

۲-۲- خلاصه برخی از آخرین پژوهش‌های صورت گرفته:

جدول ۱- مرور برخی از آخرین پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه ریسک سیستمی و سرایت ریسک:

سال	پژوهشگران	عنوان پژوهش	روش‌شناسی و یافته‌های پژوهش
۲۰۱۲	دیبولد و ییلماز ^{۲۰}	سنجه‌های جهت دار پیش‌بینی کننده سرایت نوسانات	با استفاده از چارچوب مدل VAR تعمیم یافته و رویکرد تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، نتایج روی داده‌های روزانه سرایت‌پذیری نوسان میان بازارهای سهام، اوراق قرضه، ارز و کالا در آمریکا، از ژانویه سال ۱۹۹۹ الی ۲۰۱۰ نشان داد، علی‌رغم تلاطمات معنادار در نوسانات همه این بازارها، سرایت‌پذیری متقابل نوسانات میان بازارها، تا زمان وقوع بحران مالی جهانی (سال ۲۰۰۷)، تقریباً محدود بود، اما با تشدید بحران، سرایت نوسانات، علی‌الخصوص اثرات سرایت از بازار سهام به سایر بازارها نیز تشدید شد.
۲۰۱۵	ایچینی و نوبیلی	ریسک سیستمی نقدشوندگی و نظریه پرتفوی : کاربست آن در بازارهای مالی ایتالیا	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 تجمع زیرشاخص‌های مربوطه، شاخص ریسک سیستمی نقدشوندگی را معرفی نمودند. سپس با استفاده از روش تحلیل همبستگی و مدل BEKK ^{۲۱} به عنوان یکی از انواع مدل‌های گارچ چندمتغیره، میزان تغییرات ناگهانی در ضرایب همبستگی اندازه‌گیری شد. نتایج کار حاکی از این بود که شاخص ریسک سیستمی نقدشوندگی به میزان دقیقی ریسک سیستمی بالا را شناسایی می‌کند.
۲۰۲۱	یوزانوان ^{۲۲}	سرایت بازدهی و نوسانات میان بازارهای سهام با رمز ارز بیت‌کوین	با استفاده از مدل ترکیبی گارچ چندمتغیره (نامتقارن) VARMA-AGARCH، مکانیزم انتقال میانگین بازدهی، سرایت بازدهی و نوسانات میان پنج بازار بزرگ سهام را (شامل شاخص‌های مهم بازار سهام در کشورهای آمریکا، ژاپن، انگلستان، آلمان و فرانسه) با رمز ارز بیت‌کوین مدل‌سازی شد. نتایج کلی پژوهش بیانگر وجود اثرات معنادار سرایت بازدهی و نوسانات میان این بازارها بوده، به نحوی که در مورد برخی از بازارها روابط دوسویه و در برخی دیگر روابط یک سویه می‌باشد.

۲۰۲۲ جوی ۲۳ سرایت پویای با استفاده از رویکرد دیبولد و ییلماز و در قالب تحلیل‌های ایستا نوسانات میان و پویا (به‌روش پنجره غلتان^{۲۴})، اثر سرایت نوسانات با تعریف صنایع مختلف نوسان در هر یک از بخش‌های موجود شاخص *S&P500* در بازار سهام آمریکا: شواهدی اثرات سرایت نوسانات را افزایش می‌دهد. هم‌چنین تغییرات از ناگهانی بزرگی در سرایت‌پذیری پویای نوسانات در روز دوشنبه همه‌گیری سیاه (۹ مارس ۲۰۲۰) وجود داشت که عمدتاً به‌علت شوک بیماری کرونا و بخش انرژی بود. دوشنبه سیاه

۲۰۲۲ کارکیوسوس، تحلیل شبکه آن‌ها به منظور بررسی روابط بین سرایت نوسانات، از ترکیب مدل مک‌میلان و پیچیده اثرات دو متغیره *GARCH-BEKK* با نظریه شبکه پیچیده استفاده کامبرادیس^{۲۵} سرایت نوسانات نمودند. خلاصه نتایج پژوهش حاکی از تغییر معنادار روابط میان سرایت میان متغیرهای جهانی و بازارهای کشورهای *G20* در شاخص‌های چند مقطع زمانی بود، علی‌الخصوص در دوره‌های بحرانی در جهانی مالی و قیاس با دوره‌های غیربحرانی، روابط موجود در شبکه‌ها، بسیار مترکم و قوی‌تر بود. هم‌چنین با مقایسه دو دوره بحرانی شامل بازارهای سهام بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۸ و بحران کووید -۱۹ در سال ۲۰۲۰، آمارها نشان داد که سرایت نوسانات در بحران مالی اخیر گروه *G20* نسبت به بحران قبلی، شدت و قابلیت انتقال بیش‌تری دارد.

استفاده شد، به طوری که در نمونه پژوهش، 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 ۱۴۰۰ در بورس‌های مربوطه باقی باشند و هم‌چنین سهام آن‌ها حداقل به مدت ۴۸ ماه (به صورت متوالی یا غیرمتوالی) معامله شده باشند. لذا با توجه به شرایط فوق‌الذکر، تعداد ۴۸۶ شرکت (اعم از بورسی و فرابورسی) به عنوان نمونه انتخاب شدند. در این پژوهش از روش تحلیل همبستگی و بررسی تجزیه واریانس^{۲۷}، با استفاده از رویکرد دیبولد و ییلماز استفاده شد. ابزارهای مورد استفاده جهت محاسبات و تجزیه و تحلیل‌های آماری، نرم افزارهای اکسل و ایویوز بود.

۲-۲- تعریف متغیرهای پژوهش:

متغیرهای اولیه (خام):

۳- روش‌شناسی پژوهش:

۳-۱- طرح تحقیق، ابزار و روش گردآوری داده‌ها

و جامعه آماری:

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 جمع‌آوری اطلاعات از نوع کتابخانه‌ای است. داده‌های خام شامل سوابق قیمت‌های (پایانی) روزانه، سود تقسیمی، مقادیر افزایش سرمایه، بازدهی روزانه و حجم ریالی معاملات سهام شرکت‌ها، با استفاده از نرم‌افزار (بانک اطلاعاتی) ره‌آورد نوین ۳ و نیز وبسایت شرکت مدیریت فناوری بورس تهران^{۲۶}، جمع‌آوری گردید. جامعه آماری این پژوهش، سهام کلیه شرکت‌های موجود (اعم از بخش‌های غیرمالی و مالی)، پذیرفته‌شده در بورس و فرابورس در بازه زمانی ابتدای سال ۱۳۹۰ تا پایان سال ۱۴۰۰ است. در این تحقیق از روش نمونه‌گیری حذفی

۳-۳-۲- تخمین اثرات سرایت با استفاده از رویکرد "دیبولد و ییلماز":

در این مرحله با استفاده از رویکرد دیبولد و ییلماز، همان طور که در بخش مبانی نظری عنوان شد، در گام اول به منظور تخمین اثرات سرایت، معادلات اولیه میانگین را با استفاده از مدل $VAR(P)$ بین ۱۰ گروه تشکیل می‌دهیم:

$$ILLIQ_{n,t} = C + \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^p A_{ki} \cdot ILLIQ_{n,t-i} + \varepsilon_{n,t}$$

در رابطه فوق، $ILLIQ_{n,t}$ بردار مقادیر روزانه شاخص عدم نقدشوندگی آمیهود (شرطی) برای دهک n م (در زمان t)، C بردار شرایط ثابت الگو، $ILLIQ_{i,t-i}$ بردار وقفه‌های مقادیر روزانه شاخص آمیهود برای هر دهک، A بیان‌کننده ماتریس $n \times i$ ضرایب وقفه‌ها و $\varepsilon_{n,t}$ بردار جملات خطای تغییرات نقدشوندگی شرطی است. لذا با توجه به تعداد متغیرها/دهک‌ها، ۱۰ معادله خواهیم داشت.

پس از تخمین معادلات اولیه، به منظور برآورد طول وقفه بهینه، با توجه به تعداد مشاهدات، با استفاده از معیار اطلاعاتی حنان - کوئین، در نهایت با وقفه مرتبه ۴، مدل VAR تخمینی دارای کمترین معیار مذکور بود.

پس از مراحل یادشده، مقادیر جملات خطا برای هر یک از معادلات برآوردی، استخراج و سپس شاخص‌های معرفی شده توسط دیبولد و ییلماز، به شرح ذیل محاسبه می‌شوند:

محاسبه شاخص تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی ($FEVD$) - H گام به جلو^{۲۸}، (طبق رابطه یادشده - در بخش مبانی نظری)، با استفاده از روش چولسکی و تکنیک تحلیل پنجره غلتان (در محیط نرم افزار ایویوز) که در آن طول پنجره (نمونه) شامل ۲۰۰ مشاهده و افق زمانی پیش‌بینی (H) معادل ۱۰ روز در نظر گرفته می‌شود.

محاسبه شاخص مجموع (اثرات) سرایت (TSI)

محاسبه شاخص اثرات جهت‌دار سرایت (DSI)

محاسبه شاخص خالص سرایت زوجی ($NPSI$)

پس از انجام این مراحل، کلیه شاخص‌های سرایت، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند.

۳-۴- سوال‌های پژوهش:

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

$$ILLIQ_t^i = \frac{|R_{td}^i|}{VOL_{td}^i}$$

که در رابطه فوق، $|R_{td}^i|$ قدر مطلق بازده روزانه سهام هر شرکت، VOL_{td}^i : حجم ریالی معاملات روزانه سهام هر شرکت است.

➤ نحوه محاسبه بازده واقعی سهام عادی (در رابطه فوق‌الذکر):

$$R_{it} = \frac{P_t(I + \alpha + \beta) - (P_{t-1} + C\alpha) + D_t}{P_{t-1} + C\alpha}$$

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 درصد افزایش سرمایه از محل مطالبات و آورده نقدی، β درصد افزایش سرمایه از محل اندوخته، C مبلغ اسمی پرداخت شده توسط سرمایه گذار بابت افزایش سرمایه از محل آورده نقدی.

۳-۳- شرح مراحل اجرای پژوهش:

- ۳-۳-۱- طبقه‌بندی داده‌ها: در ابتدا داده‌های خام مشتمل بر شاخص عدم نقدشوندگی آمیهود برای کلیه شرکت‌های عضو نمونه، در پایان هر روز محاسبه و سپس بر اساس مقادیر (روزانه) شاخص آمیهود (از کوچک به بزرگ) مرتب شده و به ۱۰ گروه یا دهک تقسیم می‌شود، به نحوی که دهک اول به عنوان نماینده گروه اول با بالاترین سطح نقدشوندگی (یا پایین‌ترین سطح عدم نقدشوندگی، نسبت به سایر گروه‌ها)، دهک‌های پنجم و ششم (به عنوان دهک‌های میانی شاخص آمیهود) به عنوان دهک‌های با سطح نقدشوندگی متوسط و در نهایت دهک دهم به عنوان نماینده گروه دهم با پایین‌ترین سطح نقدشوندگی (یا بالاترین سطح عدم نقدشوندگی، نسبت به سایر گروه‌ها) طبقه‌بندی می‌شوند.

با توجه به مقادیر شاخص آمیهود، به جهت سهولت اعداد به صورت نماد علمی در قالب توان منفی از 10^{-n} (E-n) نمایش داده شده‌اند. همان طور که در جدول ۱ مشخص است به توجه به ماهیت و نوع تقسیم‌بندی گروه‌ها، طبیعتاً دهک‌های $A1$ و $A10$ نسبت به سایر دهک‌ها به ترتیب دارای کم‌ترین و بیش‌ترین میزان شاخص‌های میانگین و میانه معیار آمیهود است. از سوی دیگر انحراف معیار (درون گروهی) دهک‌ها از $A1$ تا $A10$ (به ترتیب از راست به چپ) دارای روند صعودی است. ضمناً با توجه به معناداری آماره جارک - برا، توزیع آماری کلیه دهک‌ها نرمال نمی‌باشد، که این موضوع از مقادیر شاخص‌های چولگی و کشیدگی نیز تأیید شده است. (البته پدیده نرمال نبودن از ویژگی‌های اساسی اکثر سری‌های زمانی مالی است.)

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

(۲) مکانیزم سرایت و انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی در میان سطوح مختلف نقدشوندگی چگونه است؟

۳-۵- فرضیه‌های پژوهش:

(۱) ریسک سیستمی نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران وجود دارد.

(۲) به نظر می‌رسد که مکانیزم سرایت و انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی در میان سطوح مختلف نقدشوندگی، با استفاده از رویکرد تجربی دیبولد و ییلماز، قابل تبیین است.

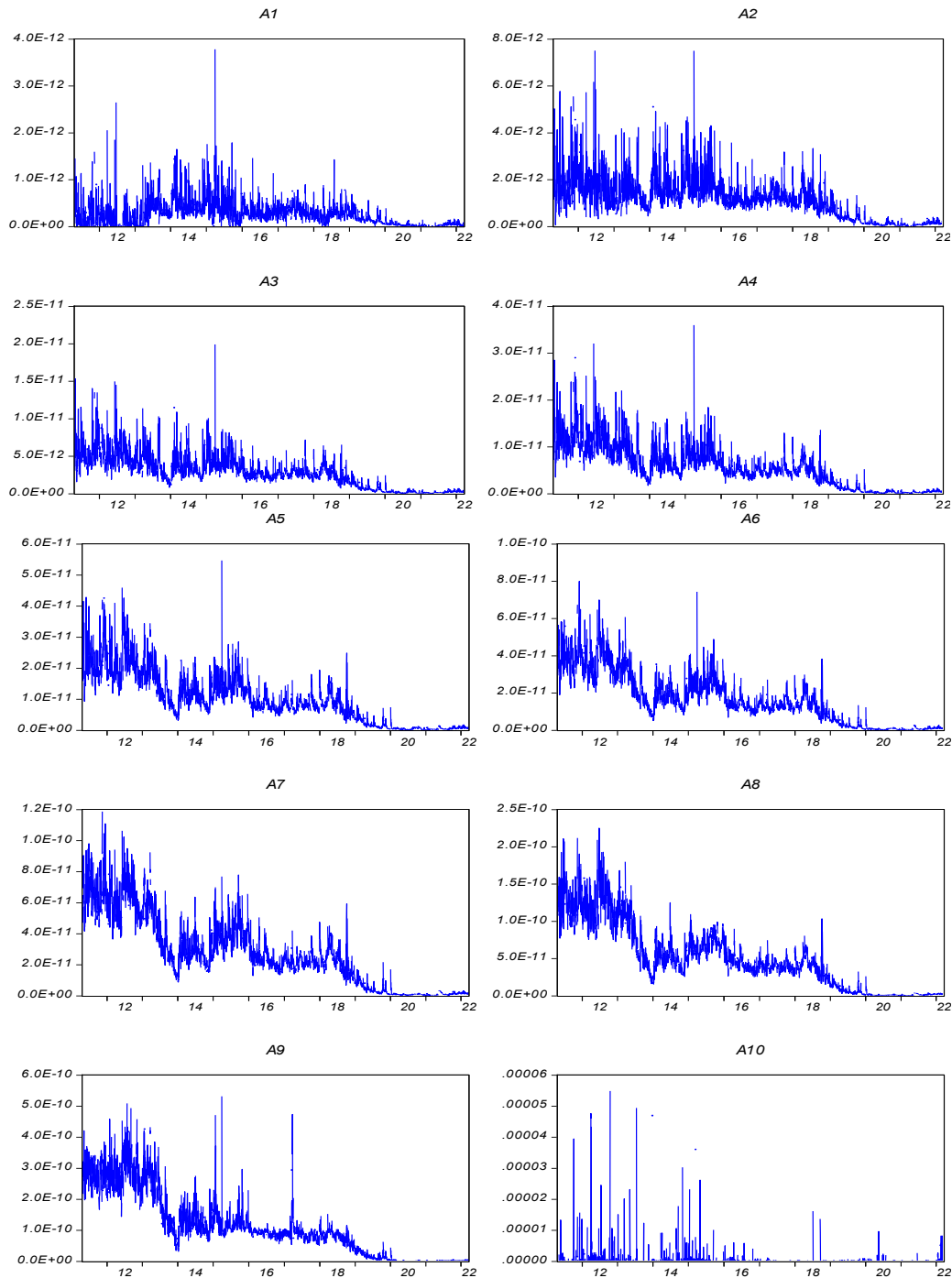
۴- تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

۴-۱- نتایج اولیه

جدول ۲- آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

شاخص/دهک	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
میانگین	2/65E-13	1/17E-12	2/83E-12	5/57E-12	9/89E-12	1/64E-11	2/73E-11	4/99E-11	1/13E-10	4/88E-07
میانه	2/18E-13	1/12E-12	2/66E-12	4/95E-12	8/52E-12	1/40E-11	2/33E-11	4/21E-11	9/18E-11	1/14E-08
مقدار بیشینه	3/78E-12	7/51E-12	1/99E-11	3/60E-11	5/47E-11	8/00E-11	1/19E-10	2/25E-10	5/32E-10	5/49E-05
مقدار کمینه	0/000000	0/000000	0/000000	0/000000	1/35E-13	2/08E-13	3/05E-13	4/32E-13	8/43E-13	3/84E-12
انحراف معیار	2/73E-13	9/20E-13	2/25E-12	4/61E-12	8/31E-12	1/39E-11	2/31E-11	4/37E-11	1/04E-10	3/05E-06
چولگی	2/719	1/348	1/187	1/091	0/918	0/831	0/742	0/856	0/995	11/899
کشیدگی	19/876	6/818	6/150	5/112	3/812	3/256	2/865	3/135	3/289	168/021
آماره جارک - برا	34463/490	2394/100	1704/869	1010/885	441/536	309/988	243/504	323/668	443/315	3047403
احتمال معناداری	0/0000	0/0000	0/0000	0/0000	0/0000	0/0000	0/0000	0/0000	0/0000	0/0000
جمع مشاهدات	6/97E-10	3/08E-09	7/44E-09	1/47E-08	2/60E-08	4/33E-08	7/18E-08	1/31E-07	2/96E-07	0/0013
تعداد مشاهدات	2631	2631	2631	2631	2631	2631	2631	2631	2631	2631

منبع: محاسبات پژوهش



نمودار ۱- سری‌های زمانی مقادیر شاخص عدم نقدشوندگی آمیهود - روزانه (به تفکیک هر گروه/ دهک):
منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۳- نتایج آزمون مانایی^{۲۹} سری‌های زمانی (عدم وجود ریشه واحد^{۳۰})

نتیجه	آزمون دیکی فولر افزوده (ADF)		نام متغیر (دهک)
	P-values	مقدار آماره t	
تائید مانایی		-7/94	A1
تائید مانایی		-۹/۰۹	A2
تائید مانایی		-۸/۹۶	A3
تائید مانایی		-۸/۵۶	A4

A5	-۷/۵۱	تائید مانایی
A6	-۶/۷۴	تائید مانایی
A7	-۶/۳۷	تائید مانایی
A8	-۴/۴۹۵	تائید مانایی
A9	-۵/۰۴	تائید مانایی
A10	-۳۰/۶۶	تائید مانایی

منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۴- ماتریس ضرایب همبستگی پیرسون (غیرشرطی)، متغیرهای اصلی

ضریب همبستگی	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
A1	1									
A2	-۰/۷۶	1								
A3	۰/۶۰	۰/۹۳	1							
A4	۰/۵۱	۰/۸۸	۰/۹۳	1						
A5	-۰/۴۲	۰/۸۳	۰/۹۴	۰/۹۸	1					
A6	-۰/۳۷	۰/۷۹	۰/۹۱	۰/۹۶	۰/۹۹	1				
A7	-۰/۳۳	۰/۷۶	۰/۸۹	۰/۹۴	۰/۹۷	۰/۹۹	1			
A8	-۰/۲۸	۰/۷۲	۰/۸۶	۰/۹۱	۰/۹۵	۰/۹۷	۰/۹۸	1		
A9	-۰/۲۵	۰/۶۶	۰/۸۱	۰/۸۷	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۵	1	
A10	-۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۳	1

*احتمال معناداری در مورد تمامی ضرایب همبستگی، به میزان ۰,۰۰۰۰۰ است. (بیانگر معناداری کلیه ضرایب در سطح ۰,۹۹٪)

منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۵- میزان اثرات سرایت پذیری و انتقال ریسک نقدشوندگی میان دهک‌ها (در سطوح مختلف نقدشوندگی)

سرایت دریافتی از سایر	A10	A9	A1	A8	A2	A7	A3	A6	A4	A5	گروه‌ها (دهک‌ها)
۱۱/۴	۰/۱	۰/۲	۰/۷	0.7	۰/۴	۰/۸	۰/۲	8	۰/۳	۸۸/۶	A5
۹۰/۷	۰/۲	۰/۳	۰/۶	0.6	۱/۲	۰/۵	۰/۶	۵/۲	۹/۳	۸۱/۶	A4
۸۱/۷	۰/۲	۰/۳	۰/۹	1.1	۰/۱	۱/۴	۰/۱	۱۸/۳	۰/۷	۷۶/۸	A6
۸۸/۶	۰/۱	۰/۱	۰/۳	0.7	۳/۱	۰/۶	۱۱/۴	۳/۳	۷/۹	۷۲/۳	A3
۸۸/۲	۰/۲	۰/۵	۰/۹	1.6	۰/۳	۱۱/۸	0	۱۷/۱	۱/۱	۶۶/۵	A7
۸۰/۳	۰/۱	0	۰/۷	1.2	۱۹/۷	۰/۸	۱۰/۱	2	۶/۷	۵۸/۸	A2
۸۱/۹	۰/۲	۲/۳	۱/۱	18.1	۰/۱	10	۰/۱	۱۴/۷	۱/۶	۵۱/۶	A8
۷۰/۳	۰/۱	۰/۱	۲۹/۷	1.2	۱۷/۷	۰/۴	۷/۴	۰/۴	۶/۸	۳۶/۱	A1
۵۴/۷	۰/۱	۴۵/۳	۰/۵	9.5	۰/۲	۲/۷	۰/۵	۶/۲	۰/۸	۳۴/۳	A9
۴/۱	۹۵/۹	۰/۳	۰/۴	۰/۲	۰/۴	۰/۵	۰/۵	۰/۶	۰/۲	۰/۹	A10
۶۵/۱/۹	۱/۴	۴/۱	۶/۱	۱۶/۷	۲۳/۶	۱۷/۸	۱۹/۵	۵۷/۶	۲۶/۳	۴۷۸/۹	سهام انتقال سرایت به سایر
۶۵/۲	۹۷/۳	۴۹/۴	۳۵/۸	۳۴/۸	۴۳/۲	۲۹/۶	۳۰/۹	۷۵/۸	۳۵/۶	۵۶۷/۵	سهام انتقال سرایت با لحاظ اثر خود
	-۲/۷	-۵۰/۶	-۶۴/۲	-۶۵/۲	-۵۶/۷	-۷۰/۴	-۶۹/۱	-۲۴/۱	-۶۴/۴	۴۶۷/۵	شاخص خالص سرایت زوجی

منبع: محاسبات پژوهش

می‌دهد. هر عضو i ورودی در این ماتریس ($i \neq j$)، میزان اثر سرایت از دهک i به دهک j و هم‌چنین هر یک از

نتایج جدول ۵، اثرات هم‌زمان سرایت در میان و درون گروه‌ها/دهک‌ها (اثرات درون/ بیرون گروهی) را نمایش

عناصر قطری این ماتریس اثرات درونی (خود) گروه را نشان می‌دهد. بنابراین برای توضیح بیش‌تر، در سطر اول ماتریس در خصوص گروه $A5$ (یا دهک پنجم سطح ریسک نقدشوندگی)، میزان سهم خود دهک (اثرات درون‌گروهی) از کل سرایت وارده به میزان $88/6\%$ ، سهم گروه $A4$ (دهک چهارم) به میزان $0/3\%$ ، سهم گروه $A6$ به میزان 8% و الی آخر. درایه آخر هر سطر ماتریس، بیان‌گر مجموع اثرات سرایت دریافتی دهک موردنظر از سایر گروه‌ها بوده که در مورد دهک $A5$ به میزان $11/4\%$ می‌باشد.

از سوی دیگر در بخش دوم (ردیف‌های انتهایی) جدول، میزان سهم هر گروه در انتقال اثر سرایت به سایر گروه‌ها نشان داده شده است. به‌نحوی که میزان مجموع اثرات انتقال سرایت از گروه $A5$ (بدون احتساب اثرات درون‌گروهی) به سایر گروه‌ها معادل $478/9\%$ است. هم‌چنین در آخرین ردیف جدول، مجموع کل اثرات سرایت با لحاظ اثر خود متغیر (اثرات درون‌گروهی) نمایش داده شده که در مورد دهک پنجم به میزان $567/5\%$ است. همان‌طور که از نتایج جدول مشاهده می‌شود، دهک $A5$ (در مقایسه با سایر گروه‌ها) بیش‌ترین میزان انتقال (ناخالص) اثرات سرایت ریسک نقدشوندگی را به سایر گروه‌ها دارد. پس از آن با اختلاف چشمگیری، دهک $A6$ به میزان $57/6\%$ و سایر گروه‌ها به ترتیب شامل دهک $A4$ به میزان $26/3\%$ ، دهک $A2$ به مقدار $23/6\%$ ، دهک $A3$ به مقدار $19/5\%$ و در نهایت دهک $A9$ (به میزان $1/4\%$) کم‌ترین میزان انتقال اثرات سرایت را به سایر دهک‌ها دارد.

بر اساس محاسبات شاخص خالص سرایت زوجی ($NPSI$)، در ردیف آخر جدول (۵) نیز بیش‌ترین میزان خالص اثر سرایت انتقال‌یافته از دهک $A5$ ($467/5\% = 11/4\% -$ شاخص مزبور مربوط به دهک $A7$ ($70/4\% = 88/2\% - 17/8\%$) است. به عبارت دیگر می‌توان گفت که سهام شرکت‌های موجود در دهک $A5$ یکی از اصلی‌ترین منابع عمده انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی به سایر گروه‌ها بوده و در مقابل، سهام شرکت‌های موجود در دهک $A7$ و پس از آن دهک $A3$ تاثیرپذیرترین گروه‌ها در دریافت نوسانات نقدشوندگی هستند.

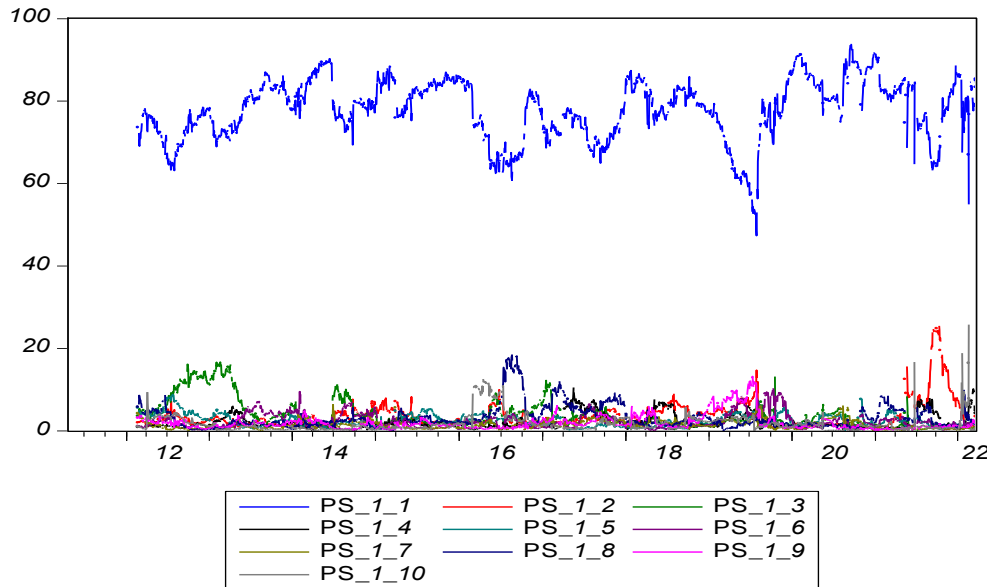
با توجه به نتایج کلی جدول ۵، می‌توان گفت سهام شرکت‌های موجود در دهک‌های $A4$ و $A3$ بخش عمده‌ای از شوک‌ها و نوسانات نقدشوندگی را به صورت بیرونی از سایر دهک‌ها دریافت نموده و در عوض، شوک‌ها و نوسانات بسیار کمتری را به سایر گروه‌ها انتقال می‌دهند. از سوی دیگر سهام شرکت‌های موجود در دهک $A10$ (دارای پایین‌ترین سطح نقدشوندگی) و پس از آن دهک $A5$ (با سطح نسبتاً متوسط نقدشوندگی)، بخش عمده‌ای از شوک‌ها و نوسانات نقدشوندگی خود را به صورت درونی از شرکت‌های هم‌گروه خود دریافت می‌کنند و در مقابل این دو دهک، بیش‌ترین میزان انتقال خالص شوک و نوسانات نقدشوندگی را به سایر دهک‌ها دارند.

در آخر، میزان شاخص کل سرایت (TSI) برای کل دهک‌ها در کل دوره زمانی نمونه معادل $65/2\%$ می‌باشد و به عبارت دیگر این شاخص بیانگر این است که به‌طور میانگین، $65/2\%$ از نوسان واریانس خطای پیش‌بینی در ۱۰ دهک تقسیمی، ناشی از اثرات سرایت است.

از سوی دیگر، در رابطه با اثرات (ناخالص) سرایت دریافتی از سایر گروه‌ها، به ترتیب دهک‌های $A4$ (به میزان $90/7\%$)، $A3$ (به میزان $88/6\%$) و $A7$ (به میزان $88/2\%$) بیش‌ترین میزان (ناخالص) سرایت دریافتی را از سایر دهک‌ها دارند. پس از آن به ترتیب دهک‌های $A8$ (به مقدار

از سوی دیگر در بخش دوم (ردیف‌های انتهایی) جدول، میزان سهم هر گروه در انتقال اثر سرایت به سایر گروه‌ها نشان داده شده است. به‌نحوی که میزان مجموع اثرات انتقال سرایت از گروه $A5$ (بدون احتساب اثرات درون‌گروهی) به سایر گروه‌ها معادل $478/9\%$ است. هم‌چنین در آخرین ردیف جدول، مجموع کل اثرات سرایت با لحاظ اثر خود متغیر (اثرات درون‌گروهی) نمایش داده شده که در مورد دهک پنجم به میزان $567/5\%$ است. همان‌طور که از نتایج جدول مشاهده می‌شود، دهک $A5$ (در مقایسه با سایر گروه‌ها) بیش‌ترین میزان انتقال (ناخالص) اثرات سرایت ریسک نقدشوندگی را به سایر گروه‌ها دارد. پس از آن با اختلاف چشمگیری، دهک $A6$ به میزان $57/6\%$ و سایر گروه‌ها به ترتیب شامل دهک $A4$ به میزان $26/3\%$ ، دهک $A2$ به مقدار $23/6\%$ ، دهک $A3$ به مقدار $19/5\%$ و در نهایت دهک $A9$ (به میزان $1/4\%$) کم‌ترین میزان انتقال اثرات سرایت را به سایر دهک‌ها دارد.

از سوی دیگر، در رابطه با اثرات (ناخالص) سرایت دریافتی از سایر گروه‌ها، به ترتیب دهک‌های $A4$ (به میزان $90/7\%$)، $A3$ (به میزان $88/6\%$) و $A7$ (به میزان $88/2\%$) بیش‌ترین میزان (ناخالص) سرایت دریافتی را از سایر دهک‌ها دارند. پس از آن به ترتیب دهک‌های $A8$ (به مقدار

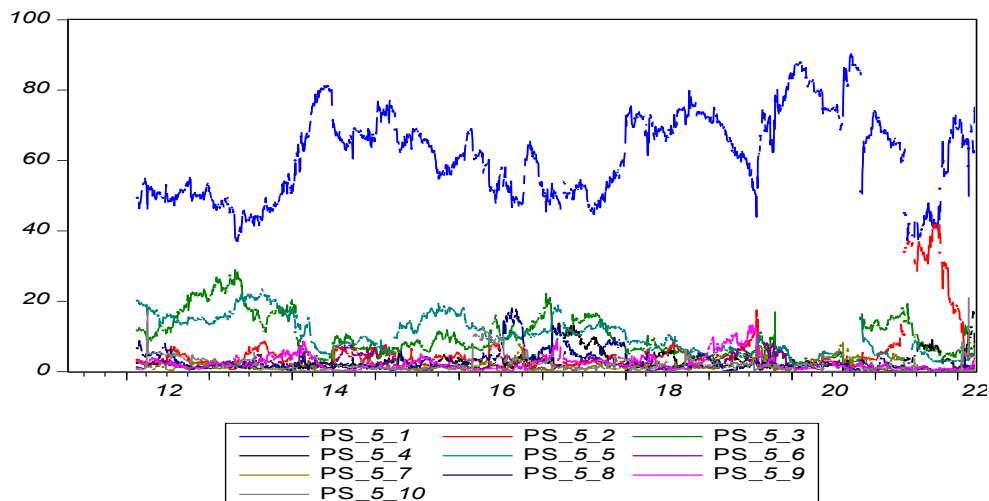


محور افقی: دوره زمانی بر حسب سال میلادی - محور عمودی: مقادیر شاخص DSI (به درصد)
 نمودار ۲- نمودار شاخص سرایت جهت‌دار (DSI) دهک $A5$ (در سطر اول ماتریس) با سایر دهک‌ها

منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار قرمز رنگ شاخص DSI (درایه سطر اول و ستون دوم ماتریس) که مربوط به شاخص سرایت دهک $A5$ با $A4$ بوده و نیز در سایر نمودارها شاخص سرایت دهک $A5$ با سایر دهک‌ها با رنگ‌های متفاوت دیگری نشان داده شده است.

$PS-i-j$ بیانگر شاخص سرایت مربوط به درایه سطر i و ستون j در جدول شماره ۴ است. برای توضیحات بیشتر: در اینجا نمودار آبی رنگ شاخص DSI مربوط به درایه سطر اول و ستون اول ماتریس یعنی همان شاخص سرایت جهت‌دار دهک $A5$ با خودش را نشان می‌دهد -

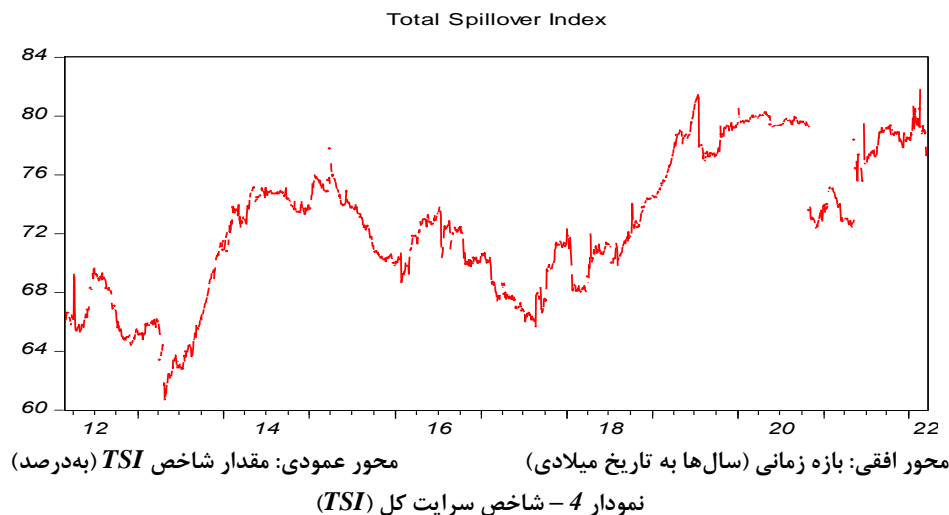


نمودار ۳- نمودار شاخص سرایت جهت‌دار (DSI) دهک $A7$ (سطر پنجم ماتریس) با سایر دهک‌ها

منبع: یافته‌های پژوهش

مقادیر آن دارای اختلاف قابل توجهی با سایر نمودارها بوده که به عبارتی نشان می‌دهد که دهک $A7$ بیش‌ترین سرایت‌پذیری نوسانات نقدشوندگی را از دهک $A5$ دارد.

همان‌طور که در نمودار بالا مشاهده می‌شود، مقادیر نمودار آبی رنگ که بیانگر شاخص DSI دهک $A7$ با دهک $A5$ (درایه سطر پنجم و ستون اول ماتریس) بوده، که



منبع: یافته‌های پژوهش

اثرات سرایت خالص دریافتی (تاثیرپذیری) از سایر دهک‌ها بود و پس از آن به ترتیب دهک‌های سوم و هشتم بیش‌ترین میزان دریافت اثرات سرایت (خالص) را از سایر گروه‌ها داشتند. در مجموع شاخص سرایت کل ریسک (TSI) برای کلیه دهک‌ها (به‌طور میانگین) به‌میزان ۶۵/۲٪ بود. لیکن در طول دوره زمانی پژوهش، با توجه به شرایط بازار (در هر دوره) و به تبع سایر رخدادهای سیاسی و اقتصادی، شاخص فوق‌الاشاره متغیر و پرنوسان بوده و نمودار شاخص مزبور در برخی از دوره‌ها افت و خیز قابل ملاحظه‌ای داشته است، علی‌الخصوص در مقاطع خاصی به واسطه شوک‌های ارزی و افزایش قابل ملاحظه نرخ ارز که ناشی از اعمال تحریم‌های اقتصادی به کشور و رشد قابل توجه نرخ تورم (در اقتصاد داخل کشور) بوده، شاخص کل سرایت ریسک نقدشوندگی دارای افزایش چشمگیری بوده است و در مقابل در مقطع زمانی پس از توافق برجام، شاخص یادشده دارای یک روند نزولی قابل توجه بوده است. نتایج کلی به‌دست‌آمده در این سطح از پژوهش، تقریباً با پژوهش‌های کارکیوسوس و همکاران (۲۰۲۲)، چوی (۲۰۲۱) و دیبولد و ییلماز (۲۰۱۲) همسو و سازگار بوده و به عبارت دیگر نتایج نهایی پژوهش حاضر، موید این واقعیت در ادبیات مالی و نظریه‌های مرتبط با بحران بوده و حاکی از آن است که فرآیندهای انتشار و انتقال ریسک، پس از وقوع شوک و بحران‌های مالی تغییر و افزایش می‌یابد.

در آخر، بر اساس نتایج نهایی و کاربردی این پژوهش، می‌توان گفت مدیران و سیاستگذاران حوزه بازار سرمایه

توضیح: در رابطه با نمودار ۳ و شاخص سرایت کل، افزایش در مقادیر این شاخص حاکی از رشد اثرات سرایت (افزایش ریسک سیستمی نقدشوندگی) خواهد بود و بالعکس.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها:

این پژوهش با هدف بررسی ریسک سیستمی نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه ایران و روابط آن بین سطوح مختلف نقدشوندگی سهام شرکت‌ها صورت گرفت و هدف نهایی آن، بررسی چگونگی و مکانیزم سرایت پذیری و انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی سهام شرکت‌ها در بازار سرمایه کشور بود. بدین منظور پس از تعریف متغیرهای اولیه، با استفاده از رویکرد تجربی دیبولد و ییلماز مبتنی بر تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی در چارچوب مدل VAR تعمیم‌یافته، مکانیزم سرایت‌پذیری و انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی میان دهک‌های تشکیل‌شده مورد بررسی قرار گرفت. نتایج ناشی از شاخص‌های برآوردی سرایت ریسک، حاکی از تأیید فرضیه پژوهش و وجود اثرات سرایت‌پذیری و انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی میان کلیه دهک‌ها و البته با شدت و ضعف متفاوتی بود. به‌نحوی که دهک پنجم (سهام شرکت‌های موجود در سطوح نسبتاً متوسط نقدشوندگی) بیش‌ترین میزان خالص انتقال اثرات سرایت ریسک نقدشوندگی را به سایر دهک‌ها و در مقابل کم‌ترین اثرات سرایت دریافتی را از سایر گروه‌ها داشت. از سوی دیگر دهک هفتم کم‌ترین میزان انتقال سرایت را به سایر دهک‌ها داشت و به عبارت دیگر دارای بیش‌ترین میزان

اسلامی بیدگلی، غلامرضا و سارنج، علیرضا (۱۳۸۷). انتخاب پرتفوی با استفاده از سه معیار میانگین بازدهی، انحراف معیار بازدهی و نقدشوندگی در بورس اوراق بهادار تهران بررسی‌های حسابداری و حسابرسی. دوره ۱۵. شماره ۵۳. صص ۱۶-۳.

فطرس، محمدحسن و هوشیدری، 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، صص ۸۹-۱۱۶، پاییز ۱۳۹۷

نیکومرام، هاشم و پورزمانی، زهرا و دهقان، عبدالمجید. ۱۳۹۳ "سرایت پذیری تلاطم در بازار سرمایه ایران"، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری، سال سوم، شماره ۱۱، پاییز ۱۳۹۳.

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

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

Amihud, Y., Mendelson, H., Pedersen, L., 2013. *Market Liquidity. Cambridge University Press.*

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

Choi, S. Y. (2022). *Dynamic volatility spillovers between industries in the US stock market: Evidence from the COVID-19 pandemic and Black Monday. The North American Journal of Economics and Finance*, 59, 101614

De Bandt, O., Hartmann, P., 2000. *Systemic risk: a survey. In: ECB Working Paper Series No. 35, November.*

Diebold, F.X., Yilmaz, K., 2012. *Better to give than to receive predictive directional measurement of volatility spillovers. Int. J. Forecast.* 28 (1), 57-66.

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

Hollò, D., Kremer, M., Lo Duca, M., 2012. *CISS – a composite indicator of systemic*

می‌توانند با رصد و پایش مستمر بازار (با دهک‌بندی شرکت‌های کل بازار به لحاظ سطوح مختلف نقدشوندگی) و با استفاده از نتایج کلی رویکرد تجربی دیبولد و ییلماز در این پژوهش، منابع و کانون‌های اصلی انتقال‌دهنده و انتقال‌گیرنده ریسک سیستمی نقدشوندگی (شامل شرکت‌های طبقه‌بندی‌شده در دهک‌های مربوطه) را شناسایی نموده و به منظور پیشگیری از وقوع بحران‌های نقدشوندگی و مدیریت ریسک سیستمی، تدابیر لازم را هم‌چون استفاده از مکانیزم خدمات نهادهای بازارگردان برای افزایش قابلیت نقدشوندگی سهام شرکت‌های موجود در دهک‌های شناسایی‌شده اتخاذ نموده و یا در صورت لزوم در برخی از مقاطع و دوره‌های حساس و پرتنش بازار، از سایر راهکارها از جمله استفاده از منابع مالی صندوق تثبیت بازار سرمایه و تزریق نقدینگی و ... استفاده نمایند.

همان‌طور که عنوان شد، بخش عمده‌ای از پژوهش‌های صورت‌گرفته در بازارهای مالی خارجی و نیز کلیه پژوهش‌های قبلی در حوزه داخل کشور، در رابطه با ریسک سیستمی و سرایت نوسانات بازدهی کل دارایی‌ها در بازارهای مختلف بوده، لیکن در خصوص متغیر با اهمیت نقدشوندگی و به طور خاص ریسک سیستمی "نقدشوندگی"، لاقلاً در حوزه داخلی تاکنون پژوهشی صورت نگرفته است. لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، به‌واسطه رشد و توسعه سایر بازارهای مالی در کشورمان و فراهم شدن زیرساخت‌ها و بسترهای لازم (به عنوان مثال تاسیس یک بازار متشکل برای ارزهای رایج، توسعه بازار بدهی و ...) و دسترسی عموم به منابع و پایگاه‌های اطلاعاتی شفاف، پارامترها و مولفه‌های نقدشوندگی در سایر بازارهای مالی نیز مدنظر قرار گرفته و مکانیزم انتقال ریسک سیستمی نقدشوندگی میان کلیه بازارهای مالی کشور شناسایی و تحلیل گردد، تا در نهایت بتوان مدلی جامع را جهت پیش‌بینی ریسک سیستمی نقدشوندگی نظام مالی کشور ارائه نمود.

فهرست منابع

احمدپور، احمد و باغبان، محسن. (۱۳۹۳). بررسی رابطه‌ی بین نقد شونددگی دارائی‌ها ونقد شونددگی سهام در بورس اوراق بهادار تهران .پژوهش های تجربی حسابداری (4) 4(4) 61-77.

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

Steven L. Schwarcz., 2008. *Systemic Risk.* *The Georgetown Law journal.*, 2008, March.

Uzonwanne, G. (2021). *Volatility and return spillovers between stock markets and cryptocurrencies.* *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 82, 30-36.

stress in the financial system. In: *ECB Working Paper No. 1426, March 2012.*

Iachini, E., Nobili, S. (2015). *Systemic liquidity risk and portfolio theory: An application to the Italian financial markets.*

J. The Spanish Review of Economics (2016) International Monetary Fund (IMF), 2009. *Global Financial Stability Report, April.*

Korkusuz, B., McMillan, D.G. & Kambouroudis, D. (2022) *Complex network analysis of volatility spillovers between global financial indicators and G20 stock markets.* *Empir Econ*

**Investigating the mechanism of systemic liquidity risk
transmission of corporate stocks
In capital market of Iran**

*Seyed Hamid Reza Sadat Shekarab*¹

Fereydoon Ohadi^{*2}

*Mohsen Seighaly*³

*Mirfaze Fallah Shams*⁴

Abstract

This research aims to investigate the mechanism of systemic liquidity risk transmission of corporate stocks in capital market of Iran. For this purpose, 486 listed companies in Tehran stock exchange and OTC from 2011 to 2022 were sampled and the companies were divided into ten deciles according to the Amihud illiquidity ratio, Then by using “Diebold & Yilmaz” approach which is based on forecast error variance decomposition in the framework of the generalized VAR model, spillover mechanism and systemic liquidity risk transmission among the formed decimals was investigated. The preliminary results indicated the existence of spillover effect and systemic liquidity risk among all deciles, with difference intensity and weakness. In such a way that the fifth decile had the highest net transmission of liquidity risk spillover effects to other deciles, and the seventh & third deciles, respectively had the highest net effects of received spillover from other deciles. The general results of the total spillover index (TSI) indicated that risk transmission processes, change and increase after the occurrence of shocks and financial crises.

Keywords: *financial crisis; systemic liquidity risk; Spillover effects; Vector auto regression; Varian*

¹ Ph.D. student of financial management, financial management, financial engineering & Accounting group, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. hamid.sadat1366@gmail.com

² Assistant professor, Industrial engineering group, Karaj branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran. (corresponding author) Fohadi31@yahoo.com

³ Assistant professor, Management & Accounting group, South Tehran branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Seighaly@gmail.com

⁴ Associate professor, Business management group, Central Tehran branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. mir.fallahshams@iauctb.ac.ir

