



ارایه مدل اندازه گیری ارزش در معرض ریسک شاخص های بازار سهام ایران مبتنی بر عوامل ریسک جهانی

علی یحیی نمر^۱

امیر رضا کیقبادی^۲

شهریار نصاییان^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۵

چکیده

بازارهای مالی در حال حاضر با شرایط عدم اطمینان مواجه هستند که باعث افزایش ریسک دنباله آنها شده است. این مطالعه با استفاده از روش رگرسیون چندکی به بررسی ۸ شاخص بازار سهام از ۲ مرداد ۱۳۹۶ تا ۳۱ مرداد ۱۴۰۲ پرداخته است. یافته‌ها نشان داد که مدل پیشنهادی به‌طور مؤثری ارزش در معرض خطر شاخص‌های نمونه در بازار سهام ایران را با در نظر گرفتن نوسانات قیمت نفت و طلا به عنوان عوامل ریسک، برآورد می‌کند. نتایج نشان داد که بحران جهانی ناشی از همه‌گیری کووید-۱۹ که در سال ۲۰۲۰ از چین آغاز شد، تأثیرات قابل توجهی بر شاخص‌های جهانی داشت. با این حال، شوک در بازار سهام ایران نسبتاً شدید بود، به ویژه در صنایعی مانند فلزات، سنگ معدن فلزی و شیمیایی‌ها، و شاخص کل آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به بقیه شاخص‌ها داشتند. در طول بحران جهانی سال ۲۰۲۲ که به‌وسیله جنگ در اوکراین آغاز شد، بازار سرمایه ایران شوک قابل توجهی به نسبت بحران همه‌گیری کووید-۱۹ را تجربه کرد.

واژه های کلیدی: ارزش در معرض خطر، رگرسیون چندکی، شاخص های بازار سهام

طبقه بندی JEL: C02, C10

۱ گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. Yehyanemerali@gmail.com

۲ گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول). a.keghobadi@iauctb.ac.ir

۳ گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. nessabian@gmail.com



۱- مقدمه

سیرتاریخی نوسان در بازارهای مالی مانند تبدیل نظام نرخ ارز ثابت به نظام نرخ ارز شناور در سال ۱۹۷۱، شوک قیمت نفتی سال ۱۹۷۳، سقوط سهام آمریکا در دوشنبه سه یاه ۱۹۸۷، ترکیدن حساب قیمت سهام ژاپن در سال ۱۹۸۹، بحران مالی آسیای جنوب شرقی در سال ۱۹۹۷ و مسدود شدن بازارهای مالی و کاهش ارزش سهام آمریکا در یازدهم سپتامبر ۲۰۰۱، دلایلی برای الزام مدیریت ریسک و توجه نهادهای مالی به آن می باشد. علاوه بر این وقوع بحران بازارهای مالی ۲۰۰۸-۲۰۰۷، اهمیت مدیریت ریسک و اندازه گیری دقیق ریسک را بیش از پیش مورد توجه قرار داده است (ادبی فیروزجایی و همکاران، ۱۳۹۴). عموماً بزرگ ترین ریسک در بازار سرمایه یا در پرتفوی سرمایه گذاران زمانی اتفاق می افتد که تغییرات بزرگ ناگهانی در جهت نامطلوب آن سبد رخ دهد. این زیان ها در دنباله توزیع قرار دارند (مظفری و نیکومرام، ۱۳۹۹). بررسی رفتار بورس ها نه تنها در بازار سرمایه بلکه در سایر بازارها مانند بازار ارز، نفت و طلا اهمیت دارد. این بازارها اغلب رفتارهای مشابهی با تغییرات شاخص بورس نشان می دهند. علاوه بر این، متغیرهای کلان اقتصادی که بر اقتصاد یک کشور تأثیر می گذارند نیز باید توسط شاخص مورد بررسی قرار گیرند. با تحلیل اثرگذاری شاخص های اصلی بورس بر یکدیگر، می توان چارچوبی بزرگتر و مناسب تر برای پیش بینی بحران های مالی ایجاد کرد (آسایش و همکاران، ۲۰۱۹). بازار سرمایه ایران تا حدودی متعلق به شرکت هایی است که به قیمت های جهانی وابسته هستند. شرکت های سرمایه گذاری و هلدینگ ها نقش مهمی در این بازار ایفا می کنند. برخی از شرکت ها در بازار سهام فعالیت می کنند که وابستگی زیادی به قیمت های جهانی ندارند. بنابراین، برخی معتقدند که بورس تهران به دلیل عدم تعامل متقابل با سایر بورس ها و حضور محدود سرمایه گذاران خارجی تحت تأثیر بحران ها قرار نمی گیرد و به عنوان یک بورس بین المللی محسوب نمی شود. با این حال، بحران مالی جهانی به طور غیرمستقیم بر قیمت سهام و درآمد شرکت هایی که محصولاتی مانند فلزات، پتروشیمی ها و مواد معدنی تولید می کنند از طریق افزایش قیمت طلا و کاهش قیمت نفت تأثیر می گذارد. از سوی دیگر، طبق نظر برخی کارشناسان، بازار سرمایه ایران در زمان بحران های جهانی از آسیب ها محافظت می شود. آنها معتقدند که بازار حتی تهدیدها را به فرصت تبدیل کرده و به طور قابل توجهی رشد کرده است. مطالعه عوامل مؤثر بر تغییرات شاخص های بورس تهران و چگونگی تعامل آنها با بازارهای جهانی می تواند به شناسایی متغیرهایی که بر نوسانات شاخص تأثیر می گذارند کمک کند. این امر می تواند منجر به تصمیم گیری بهتر سرمایه گذاران و تخصیص بهینه منابع شود (یزدان پرست و احدی سرکانی، ۲۰۱۳). همچنین، نیل به اهداف اقتصادی، مستلزم تصمیم گیری های آگاهانه از سوی مدیران و سیاست گذاران اقتصادی است و شناخت و تبیین هر چه بهتر روابط رفتاری عامل های اقتصادی می تواند آنان را برای کاهش اشتباهات در فرآیند تصمیم گیری یاری کند (امینی و همکاران، ۱۴۰۳). ریسک علاوه بر بازده، عامل مهمی است که تصمیمات سرمایه گذاران را در بازار تحت تأثیر قرار می دهد. برای اندازه گیری ریسک در بازارهای مالی ضروری است که توانایی مدل سازی ارزش در معرض خطر (VaR) با دقت بالا وجود داشته باشد. یکی از مهمترین روش های شناخته شده برای اندازه گیری، پیش بینی و مدیریت ریسک، ارزش در معرض خطر است که در سال های اخیر مورد توجه و استقبال گسترده نهادهای مالی قرار گرفته است. این شاخص می تواند به عنوان تابعی از

پیش بینی نوسانات تفسیر شود. ارزش در معرض خطر، زبانی را که با احتمال کم در طول دوره نگهداری مشخصی احتمال وقوع دارد، برآورد می کند. این معیار بدترین زبان قابل تحقق را در یک افق زمانی معین با سطح اطمینان معین تعیین می کند (خیابانی و ساروقی، ۱۳۹۰). هدف این تحقیق بررسی تأثیر قیمت های جهانی طلا و نفت بر بازار سرمایه ایران است. ریسک شاخص های مهم بورس تهران نسبت به نوسانات جهانی قیمت طلا و نفت نیز به صورت نمودار نمایش داده خواهد شد. با توجه به اهمیت این موضوع و ارتباط بین بازارهای جهانی با بازار سهام ایران، مدلی برای محاسبه ارزش در معرض خطر ارائه خواهد شد تا ریسک های جهانی برای بازار سهام ایران را ارزیابی می کند.

۲- چارچوب نظری تحقیق

بررسی تأثیر بحران مالی بر بازار سرمایه ایران

پژوهشگران مدت ها است که درباره پیامدهای بحران مالی بر بازار سرمایه ایران بحث و بررسی کرده اند. از آنجا که اقتصاد ایران عمده تاً متکی به نفت است، بنابراین پیش بینی می شود که رکود در اقتصاد جهانی تأثیر عمیقی بر واردات و صادرات کشور داشته باشد. از طرفی نیز اقتصادهای نوظهور، اهمیت بازارهای مالی همچون بازار سهام را برجسته کرده است (فلاحی و رحمانی، ۲۰۱۷). طی دهه های گذشته با توسعه فرآیند جهانی شدن، ارتباط بین کشورها و اقتصادهای آن روز به روز در حال افزایش است، به گونه ای که در صورت انتشار یک خبر در یک بازار (بازار نفت، بازار طلا، بازار سهام) به سرعت اثر این خبر به سایر بازارها و اقتصادها منتقل شده و این نشان می دهد که ارتباط بین کشورها (به ویژه بازارهای مالی) قوی است (حاجیلو مقدم و همکاران، ۱۴۰۳). از طرف دیگر، گسترش بازارهای مالی و ایجاد ابزارهای جدید مالی در سطوح و طبقات مختلف جامعه باعث افزایش توجه به بورس شده است. این امر منجر به مشارکت بیشتر عمومی در بازار سرمایه شده است که امروز مشهود است. دوره های بحران مالی نشان می دهد که سطح بالایی از ارتباط ریسک بین بازارهای مالی وجود دارد (منسی^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). لذا با توجه به پیچیدگی رفتار عوامل اقتصادی، تلاشهای زیادی توسط اقتصاددانان در جهت تبیین الگوهای مناسب اقتصادی صورت گرفته است تا روابط متقابل بین متغیرهای اقتصادی در سطح کلان، به طور سیستماتیک مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد (عیدان ترک زاده و همکاران، ۱۴۰۰). مطالعات پیشین عمدتاً بر بررسی ریسک دنباله در کشورها و صنایع خاص و در سطح شرکت متمرکز بوده اند (لیو^۲ و هاموری، ۲۰۲۰؛ شوافنگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۱). با این حال، به اندازه گیری ریسک دنباله مربوط به شاخص های بازار سهام پرداخته نشده است. این مطالعات نشان داده اند که رویدادهای غیرمنتظره اقتصادی کلان، نوسانات قیمت طلا و نفت، و بحران های اقتصادی و مالی ناگهانی می توانند منجر به ریسک دنباله شوند. برای کاهش این ریسک ها، سرمایه گذاران باید استراتژی های موفق تنوع بخشی پورتفولیو را که بر کاهش ریسک خاص یک بازار یا مجموعه ای از بازارهای مالی تمرکز دارد، اتخاذ کنند. بنابراین، فهم تعاملات بین بازارها برای ارزیابی جامع ریسک دنباله و

¹ Mensi et al

² Liu et al

شناسایی بازارهایی که در شرایط نزولی (صعودی) بیشترین (کمترین) مواجهه را دارند، ضروری است (نعیم و همکاران، ۲۰۲۳). یک معیار سنتی و کمی ریسک، ارزش در معرض خطر (VaR) است که حداکثر زیان‌ها را در سطح اطمینان خاصی اندازه‌گیری می‌کند. توافق‌نامه بازل II، VaR را به عنوان یک معیار ترجیحی برای ریسک بازار معرفی کرد. با این حال، با توجه به بحران وام‌های رهنی فرعی در سال ۲۰۰۸، کمیته نظارت بانکی بازل توافق‌نامه‌های خود را برای تمرکز بر حاکمیت قوی و مدیریت ریسک بازنگری کرده است. بنابراین، بازل III برای کنترل ریسک سیستماتیک کل سیستم مالی تنظیم شده است (کایلبر^۱ و وانگ، ۲۰۲۱).

رگرسیون چندکی ابزار تحلیلی قوی برای اندازه‌گیری ریسک

رگرسیون کوانتایل از زمانی که کوئنکر^۲ و بست (۱۹۷۸) و کوئنکر و هالوک (۲۰۰۱) کارهای بنیادی انجام دادند، محبوبیت پیدا کرده و در چندین حوزه در دانشگاه و صنعت کاربرد یافته است. رگرسیون کوانتایل روشی غیرپارامتریک و دقیق برای برآورد کوانتایل‌های شرطی برای متغیرهای پیش‌بینی‌کننده با ابعاد بالا فراهم می‌کند. نمونه‌های عددی نشان می‌دهند که الگوریتم از نظر قدرت پیش‌بینی به صورت رقابتی است (کوئنکر و همکاران، ۲۰۱۷). آدامز و همکاران (۲۰۲۱) کوانتایل‌های نمونه عادی را به تنظیم رگرسیون تعمیم دادند که اطلاعات گسترده‌تری درباره توزیع شرطی یک متغیر وابسته، با توجه به متغیرهای همبسته، در مقایسه با تنظیم رگرسیون کلاسیک فراهم می‌کند، که به عنوان برآورد میانگین شرطی تعریف شده است. این الگوریتم گسترش یافته، می‌تواند در رویدادهای شدیدی که توزیع شرطی متغیرهایی مانند بازده دارایی تمایل به چولگی دارند، یا نقاط پرت و عدم تقارن‌ها، اهمیت زیادی داشته باشد. ادبیات اخیر فرض خطی بودن ارتباط بین کوانتایل شرطی متغیر هدف و پیش‌بینی‌کننده‌ها را کنار گذاشته و تخمین‌گرهای غیرپارامتری را برای کوانتایل شرطی در نظر گرفته است (بلونی و همکاران، ۲۰۱۹). روش‌های رگرسیون کوانتایل اغلب برای پیش‌بینی VaR اعمال می‌شوند. انگل و منگانلی (۲۰۰۴) روش CAViaR را پیشنهاد کرده‌اند. این مدل می‌تواند کوانتایل‌ها را به جای مدل‌سازی کل توزیع، به‌طور مستقیم تخمین بزند. چن و چن^۳ (۲۰۰۲) دریافتند که محاسبه VaR در شاخص Nikkei 225 با استفاده از رگرسیون کوانتایل از روش‌های واریانس-کوواریانس متعارف بهتر عمل می‌کند. علاوه بر این، شیم و همکاران (۲۰۱۲) از مدل‌های رگرسیون کوانتایل برداری نیمه‌پارامتری (SSVQR) برای تخمین VaR در داده‌های بازده شاخص‌های S&P 500، NIKEI 225 و KOSPI 200 استفاده کردند. آنها دریافتند که مدل‌های آنها از مدل‌های واریانس-کوواریانس و رگرسیون کوانتایل خطی بهتر عمل می‌کنند. چندین مطالعه از رگرسیون کوانتایل در زمینه پیش‌بینی نوسانات در بازارهای سهام استفاده کرده‌اند (بلوم و همکاران، ۲۰۲۳).

¹Keilbar & Wang

² Koenker R, Bassett

³ Chen & Chen

۳-پیشینه پژوهشی

۳-۱-تحقیقات داخلی

خانی و همکاران در سال (۱۴۰۰) موضوعی با عنوان آثار بازار پول بر بازار طلا با رویکرد پویایی شناسی سیستمی بررسی کردند. هدف مقاله کاربرد رهیافت پویایی سیستم برای پیش بینی قیمت طلا در کشور ایران، شناسایی عوامل مؤثر بر قیمت طلا و شبیه سازی روند تاثیر سیاستهای پولی بر قیمت طلا در بازه زمانی ۱۳۸۹ - ۱۴۰۵ است شبیه سازی با نرم افزار و نسیم انجام شده است. در این مقاله سناریوهای مختلفی به شبیه سازی تغییر حجم نقدینگی شاخص قیمت مصرف کننده و نرخ بهره بانکی بر بازار طلا پرداخته است. نتایج نشان داده است که قیمت طلا نه تنها متأثر از قیمت اونس جهانی و ارزش دلار است بلکه کنترل نقدینگی و مهار تورم نقش بسزایی در ثبات بازار طلا خواهد داشت. نتایج موید این موضوع است که حجم نقدینگی و شاخص قیمت مصرف کننده تاثیر مستقیم و نقش قابل توجهی در افزایش قیمت طلا دارد. هم چنین یافته ها نشان داده است که تغییر نرخ بهره بانکی تاثیری بر تغییر قیمت طلا ندارد.

کاظم زاده ابراهیمی و بهنام (۱۳۹۸) در پژوهش خود به پیش بینی قیمت طلا در ایران با استفاده از رگرسیون داده ها و با تواتر متفاوت طی دوره ۱۳۷۶ - ۱۳۹۶ پرداخته اند برای این منظور از متغیرهای سری زمانی به صورت سالیانه فصلی ماهیانه و حتی روزانه و با تجمیع آنها در یک رگرسیون استفاده شد. در این رگرسیون از داده های ماهیانه نرخ ارز، شاخص کل بورس و قیمت اونس جهانی و از متغیرهای مجازی مانند نوسانات، سیاسی، هیجانات بازار و فصل تابستان به عنوان متغیرهای تاثیرگذار بر سکه طلا بهره برداری شده است. اعتبار سنجی مدل حاکی از آن است که مدل پیشنهادی قدرت پیش بینی دقیق تری در دامنه داده های پرتواتر متغیرهای توضیحی دارد. شهبازی و همکاران در سال (۱۳۹۱) موضوعی را با عنوان بررسی تأثیر شوکهای قیمت نفت ناشی از عرضه و تقاضای نفت خام بر بازدهی بورس اوراق بهادار تهران انجام دادند. در راستای هدف پژوهش، متغیرهای عرضه نفت خام، تقاضای جهانی برای کالاهای صنعتی، قیمت واقعی نفت خام و بازدهی واقعی سهام تخمین زده شده است. نوسانات (SVAR) در بورس اوراق بهادار تهران یک مدل خودرگرسیون برداری ساختاری قیمت واقعی نفت خام به سه شوک ساختاری نسبت داده شده: شوک عرضه جهانی نفت خام، شوک تقاضای جهانی نفت خام، شوک تقاضای جهانی برای کالاهای صنعتی. تأثیر این شوکها بر روی بازدهی واقعی سهام در بورس اوراق بهادار تهران بررسی شده است. نتایج حاکی از آن است که شوک عرضه نفت اثر معنی داری بر روی قیمت نفت ندارد و تنها شوک های تقاضای نفت و تقاضای کل از عوامل مؤثر بر بازدهی سهام در بورس اوراق بهادار تهران محسوب می شوند. صمدی و همکاران (۱۳۸۶) در مطالعه ای اثرپذیری قیمت سهام از قیمت جهانی نفت و طلا را با استفاده از داده های دوره زمانی ۲۰۰۶-۱۹۹۷ و روش گارچ بررسی نموده و به این نتیجه رسیده اند که تاثیر شاخص قیمت جهانی طلا بر شاخص قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران نسبت به تاثیر شاخص قیمت جهانی نفت بیشتر است.

۳-۲- تحقیقات خارجی

ساکووسکی^۱ در سال (۲۰۲۳) مطالعه ای با هدف پیشنهاد یک معیار جدید از ریسک سیستمیک برای تجزیه و تحلیل تاثیر آشفته گی های عمده بازارهای مالی در بازارهای سهام از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ در ایالات متحده آمریکا، اروپا، برزیل و ژاپن را مورد بررسی قرار داد. نشانگر ریسک سیستمیک نوسانات ضمنی در مقابل نوسانات واقعی (IVRVSR) نشان می دهد که نحوه واکنش بازارهای سهام به شوک ها بر اساس موقعیت جغرافیایی آنها متفاوت است. علاوه بر این، مدت زمان این شوک ها به نوسانات تاریخی و همچنین متوسط سطح نوسان بلندمدت یک بازار معین بستگی دارد.

بلوم^۲ و همکاران در سال (۲۰۲۳) موضوعی را با هدف استفاده از اطلاعات در سطح نوسانات، همراه با یادگیری ماشین و رگرسیون چندکی، برای پیش بینی VaR سرمایه گذاری های ارزی بررسی کردند. مدل های مجموعه پیشنهادی تخمین های دقیقی را برای همه چندک ها ارائه می کنند. مدل های تقویت کننده ماشینی و تقویت کننده طبقه ای از نظر تخمین بهتر از مدل معیار هستند. با این حال، مدل های شبکه عصبی تمایل به ناپایداری دارند. نعیم^۳ و همکاران در سال (۲۰۲۳) موضوعی را با هدف اندازه گیری اتصال دنباله بین سرمایه گذاری های پایدار، مذهبی و متعارف با استفاده از شبکه عصبی و رویکرد رگرسیون چندکی بررسی کردند. یافته های شبکه عصبی سرمایه گذاری های مذهبی و متعارف را با حداکثر قرار گرفتن ارزش در معرض خطر دنباله دوره های بحرانی که منعکس کننده مزایای متنوع سازی دارایی های پایدار شناسایی کرده است.

ابوزاید^۴ و همکاران در سال (۲۰۲۱) با هدف بررسی سرریز ریسک سیستمیک بین بازار سهام جهانی و بازارهای سهام منفرد در کشورها بیشترین تأثیر را از همه گیری کووید-۱۹ گرفت. نتایج نشان دادند تجزیه و تحلیل انجام شده بر روی رابطه بین سری ارزش در معرض خطر (VaR) شاخص های مختلف بازار سهام و شاخص سهام جهانی نشان دهنده سطح قوی ارتباط در طول سناریوهای ریسک نزولی شدید در سیستم بازار سهام است. به ویژه در طول همه گیری کووید-۱۹ مشهود است.

۴- روش اندازه گیری ارزش در معرض خطر VaR

در این بخش، هدف ارائه دیدگاه جدیدی برای تخمین VaR با استفاده از رگرسیون چندکی برای بازده روزانه شاخص های بورس اوراق بهادار در بازه زمانی ۵ بهمن ۱۳۹۵ تا ۳۱ مرداد ۱۴۰۱ است. سوال اصلی این تحقیق: آیا می توان یک مدل قوی برای اندازه گیری ارزش در معرض خطر بر اساس عوامل ریسک مختلف معرفی کرد؟ با توجه به سؤال فوق، مطالعه حاضر به ادبیات موضوع کمی سازی ریسک کمک می کند. در این مقاله از رویکرد تجربی کیلبر و وانگ (۲۰۲۱) برای بررسی ریسک دنباله شاخص کل، شاخص کل فرابورس، شاخص کل هموزن، شاخص شیمیایی، شاخص فراورده های نفتی، شاخص فلزات، شاخص کانه های فلزی و شاخص محصولات فلزی با

¹ Sakowski

² Blom et al

³ Naeem et al

⁴ Abuzayed et al

استفاده از روش شناسی تخمین VaR استفاده کردیم. روش برآورد VaR با استفاده از رگرسیون چندک خطی با مجموعه ای از عوامل خطر به عنوان متغیرهای توضیحی است.

VaR به عنوان حداکثر ضرر در یک افق زمانی ثابت در سطح معینی از اطمینان تعریف می شود. توافق بازل II، VaR را به عنوان معیار ارجح برای ریسک بازار معرفی کرد. محاسبه VaR به عنوان مبنایی برای سرمایه مورد نیاز مؤسسات مالی عمل می کند. از نظر ریاضی، چندک توزیع بازده است:

$$P(X_{i,j} \leq VaR_{i,t}^{\tau}) = \tau. \quad (1)$$

که در آن $X_{i,j}$ بازده یک شاخص i در زمان t و $\tau \in (0, 1)$ سطح چندک است. راه های زیادی برای تخمین VaR وجود دارد. چائو و همکاران (۲۰۱۵) و هاردل و همکاران (۲۰۱۶)، را با استفاده از رگرسیون چندک خطی بر روی مجموعه ای از متغیرهای کلان برآورد می کند.

در این پژوهش رویکرد هاردل و همکاران (۲۰۱۶) را برای محاسبه var در نظر می گیریم. به طوری که هر شرکت با رگرسیون چندک خطی با استفاده از مجموعه ای از متغیرهای کلان M-1 برآورد می شود.

$$X_{i,t} = \alpha_i + \gamma_i M_{i-1} + \varepsilon_{i,t}. \quad (2)$$

که در آن چندک شرطی جمله خطا به این شکل $Q\tau Est | tt = 0$ می باشد. و تخمین var مقدار برازش رگرسیون چندکی است،

$$VaR_{i,t}^{LQR,\tau} = \hat{\alpha}_i + \hat{\gamma}_i M_{i-1}. \quad (3)$$

آمار توصیفی

میانگین بازده

شاخص کل هموزن بالاترین میانگین بازده را با ۰.۰۰۲۳ نشان می دهد. شاخص محصولات فلزی کمترین بازدهی متوسط را با ۰.۰۰۱۱ دارد که نشان دهنده میانگین بازده پایین تر نسبت به سایر شاخص ها است.

نوسان پذیری (انحراف معیار)

شاخص نفت بالاترین نوسان پذیری را با انحراف معیار ۰.۰۲۱ نشان می دهد که نشان دهنده ریسکی ترین بودن آن در میان شاخص ها است. شاخص کل هموزن کمترین انحراف معیار را با ۰.۰۱۲ دارد که نشان دهنده نوسان پذیری کمتر بودن برای سرمایه گذاری است. شاخص فلزات و شاخص کانه های فلزی نوسان پذیری مشابهی دارند (هر دو ۰.۰۱۸) که نشان دهنده انحراف معیار است. نوسان پذیری شاخص شیمیایی ۰.۰۱۶ است که نسبت به دیگران متوسط است.

جدول ۱- آمار توصیفی شاخص های بورس اوراق بهادار تهران

آماره کبو ۲۰	آماره آرچ	کشیدگی	چولگی	انحراف معیار	آماره جارك برا	کمترین	بیشترین	میانگین	شاخص
۴۵۰.۴۱	۴۶۵.۱۴	۱.۳۲۱۲	-۰.۰۱۱۸	۰.۰۱۳۹	۱۱۰.۷۴	-۰.۰۵۴۳	۰.۰۴۷۲	۰.۰۰۱۹	شاخص کل
۴۱۳.۹۹	۳۶۴.۰۸	۱.۴۷۸۱	-۰.۰۰۷۳	۰.۰۱۲۳	۱۳۸.۶۵	-۰.۰۴۶۶	۰.۰۵۱۶	۰.۰۰۲۰	شاخص کل فرابورس
۷۹۱.۶۸	۳۶۲.۵۵	۱.۰۳۶۴	-۰.۰۲۹۹	۰.۰۱۲۲	۶۸.۲۴	-۰.۰۴۶۰	۰.۰۴۲۷	۰.۰۰۲۳	شاخص کل هموزن
۳۱۰.۸۶	۶۳۹.۳۴	۱.۲۸۰۵	-۰.۰۴۱۳	۰.۰۱۶۳	۱۰۴.۴۱	-۰.۰۶۰۱	۰.۰۵۷۲	۰.۰۰۲۱	شاخص شیمیایی
۲۷۷.۵۱	۱۱۴۱.۷۳	۰.۳۳۸۳	-۰.۰۷۷۳	۰.۰۲۱۹	۸.۶۷	-۰.۰۸۹۳	۰.۰۷۷۴	۰.۰۰۲۲	شاخص نفت
۲۶۸.۴۳	۸۱۷.۸۱	۰.۸۳۲۹	-۰.۱۷۳۶	۰.۰۱۸۵	۵۱.۵۷	-۰.۰۵۹۹	۰.۰۶۲۷	۰.۰۰۲۲	شاخص فلزات
۲۶۳.۸۵	۸۳۹.۲۷	۱.۳۴۷۸	-۰.۲۷۷۴	۰.۰۱۸۷	۱۳۴.۹۴	-۰.۰۵۸۱	۰.۰۸۷۲	۰.۰۰۲۱	شاخص کانه های فلزی
۳۰۰.۸۸	۹۴۸.۶۴	۱.۳۱۳۲	-۰.۱۸۰۹	۰.۰۱۹۹	۱۱۷.۷۵	-۰.۱۱۳۳	۰.۰۹۸۵	۰.۰۰۱۱	شاخص محصولات فلزی

منبع: یافته های پژوهشگر

توزیع (چولگی و کشیدگی)

شاخص هایی مانند شاخص کل، شاخص کل فرابورس، شاخص کل هموزن، و شاخص نفت چولگی منفی دارند که نشان می دهد بازده ها بیشتر زیر میانگین هستند. چولگی مثبت در شاخص فلزات، شاخص کانه های فلزی، و شاخص شیمیایی نشان می دهد که بازده ها بیشتر بالای میانگین هستند. تمام شاخص ها کشیدگی منفی دارند که نشان می دهد دم های کوچکتری نسبت به توزیع نرمال دارند که نشان دهنده کمتر بودن نتایج شدید نسبت به منحنی نرمال است. شاخص کل فرابورس بالاترین کشیدگی را نشان می دهد اما کمترین چولگی را دارد که نشان دهنده کمتر بودن مقادیر شدید است اما به طور مداوم زیر عملکرد نسبت به میانگین است.

آزمون های آماری

نتایج آزمون جارك-برا که نشان دهنده مقادیر بسیار بالاتر است، نشان می دهد که هیچ یک از شاخص ها توزیع نرمال ندارند که می تواند بر استراتژی های مدل سازی و ارزیابی ریسک تأثیر بگذارد. وجود اثر آرچ^۲ در شاخص ها نشان می دهد که خوشه بندی نوسانات وجود دارد - تغییرات بزرگ معمولاً دنبال شده از تغییرات بزرگ و تغییرات کوچک دنبال شده از تغییرات کوچک هستند. نتایج آزمون Ljung-Box Q نشان دهنده وجود خودهمبستگی در بازگشت های شاخص است که نشان می دهد که ارزش های گذشته قدرت پیش بینی بر روی ارزش های آینده دارند که برای پیش بینی و مدل سازی مهم است.

¹ Jarque-Bera

² ARCH

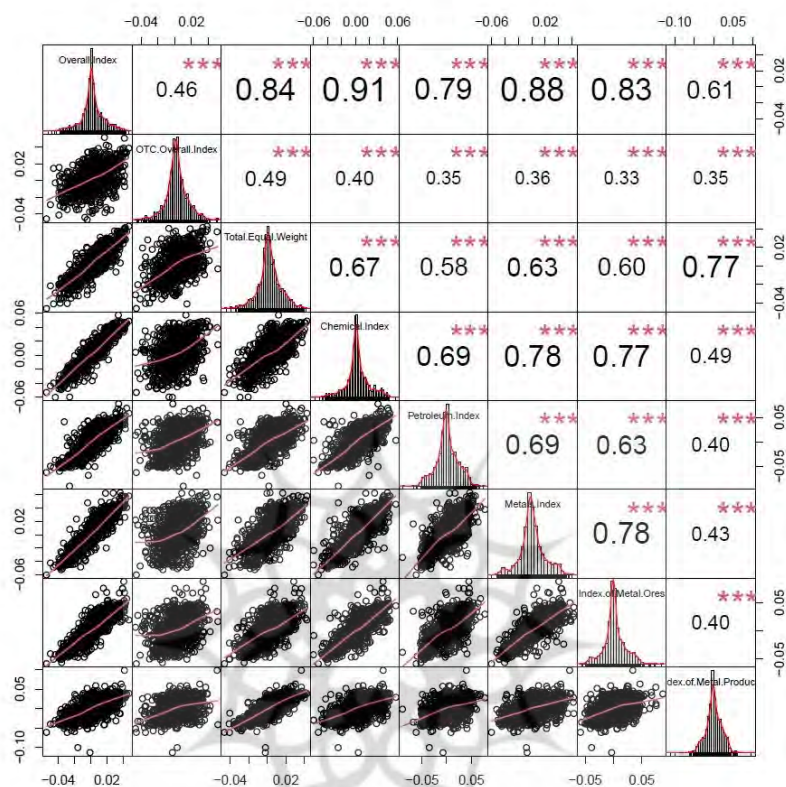
پیامدهای بازار

شاخص ها با نوسان پذیری بالا و ناهنجاری معنادار ممکن است نیاز به استراتژی های پیشرفته تر مدیریت ریسک داشته باشند تا ناپایداری ها را مدیریت کنند. وجود خودهمبستگی و اثر آرج می تواند توسط معامله گران کمی برای مدل های پیش بینی استفاده شود، اما همچنین ریسک را افزایش می دهد زیرا "الگوها" ممکن است ناگهان تغییر کنند. سرمایه گذاران ممکن است شاخص هایی مانند وزنی برابر کل را به دلیل نوسان پذیری کمتر و بازدهی بالاتر ترجیح دهند که نشان دهنده سرمایه گذاری پایدارتر است. به طور خلاصه، تحلیل این شاخص ها باید هم ریسک-بازده و هم ویژگی های آماری توزیع های آن ها را در نظر بگیرد تا با اهداف سرمایه گذار و تحمل ریسک او همخوانی داشته باشد. مدل های مالی به کار رفته نیز باید قادر به کنار آمدن با رفتار غیرنرمال نشان داده شده توسط این شاخص ها باشند.

۵- یافته های پژوهش

ماتریس همبستگی شاخص ها

ماتریس همبستگی که در شکل ۲ ارائه شده است نشان می دهد که شاخص های محصولات شیمیایی، فلزات و شاخص کل هموزن بیشترین همبستگی را با شاخص کل دارند. شاخص های کل فرابورس و محصولات فلزی همبستگی کمتری نسبت به سایر شاخص ها با شاخص کل دارند. علاوه بر این، شاخص کل فرابورس و شاخص محصولات فلزی کمترین همبستگی را با سایر شاخص ها نیز دارند. در میان سایر شاخص ها، شاخص های شیمیایی، نفت و کانه های فلزی همبستگی نسبتاً بالاتری با سایر شاخص ها به جز شاخص کل فرابورس و شاخص محصولات فلزی نشان می دهند. شاخص محصولات فلزی همبستگی بالایی با شاخص کل هموزن دارد و کمترین همبستگی را با سایر شاخص ها دارد. به طور کلی، همبستگی معناداری بین شاخص های بازار سهام وجود دارد که برای پیوندهای احتمالی میان شاخص کل، کل فرابورس، کل هموزن، شیمیایی، نفت، فلزات، کانه های فلزی، و محصولات فلزی ارائه می شود.



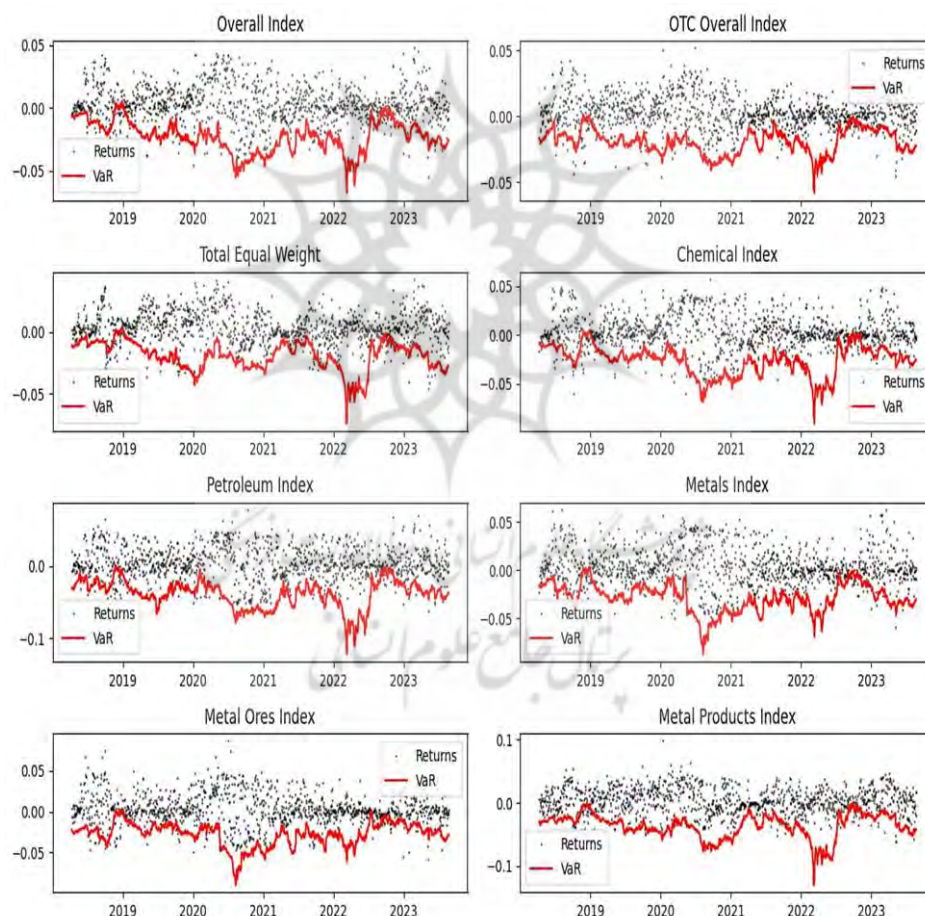
جدول ۲- ماتریس همبستگی شاخص های بورس اوراق بهادار

منبع: یافته های پژوهشگر

۴-۳ تخمین ارزش در معرض خطر Var

با توجه به روش محاسباتی که در بخش ۳ توضیح داده شد، در این قسمت مراحل اول و دوم را تکمیل کردیم، از روش رگرسیون کوانتایل خطی برای محاسبه VaR برای هر شاخص استفاده شد. برای غلبه بر عدم ایستایی احتمالی در داده ها، از تحلیل پنجره متحرک ۲۵۰ روزه استفاده کردیم. شکل ۴-۱ نمودارهای بازده (نقاط سیاه)، VaR (خط قرمز) را با استفاده از تحلیل رگرسیون چندک شبکه عصبی نشان می دهد. بازده های شاخص های محصولات نفتی و فلزی نوسان بیشتری نسبت به سایر شاخص های بازار سهام نشان می دهند. علاوه بر این، روندهای متغیر زمانی بازده، VaR، نوسان بیشتری را در زمان های بحرانی نشان می دهند، به عنوان مثال، بحران مالی در سال ۲۰۲۰ که به واسطه کووید-۱۹ ایجاد شد، توسط جنگ در اوکراین در سال ۲۰۲۲ دنبال شد. بحران های همه گیری کووید-۱۹ در شاخص های فلزات، سنگ معدن فلزات، مواد شیمیایی و شاخص کل،

آسیب پذیری بیشتری نسبت به بقیه شاخص ها داشته اند. این یافته ها نشان می دهند که این شاخص ها آسیب پذیری بیشتری نسبت به حساسیت های بازار نفت و طلا دارند. علاوه بر این، جنگ اخیر مداوم در اوکراین تحت تأثیر بازار سهام ایران بیشتر از بحران همه گیر کووید-۱۹ بوده است. پس از دوره ای از عدم اطمینان، بازار رشد نسبتاً سریعی را تجربه می کند. با بررسی ارزیابی های VAR در دوره های بحرانی، مشخص شده است که تمام شاخص ها به جز شاخص های سنگ معدن و فلزات، به دلیل بحران جنگ در سال ۲۰۲۲، افت بیشتری را تجربه کرده اند. در کل، شاخص های بازار سهام دچار افزایش نوسان و نوسانات بیشتری در سال ۲۰۲۲ شده اند. وجود ریزش قوی تر در دوره های بحرانی در همه شاخص ها به طور همزمان نشان دهنده افزایش ریسک سیستمی است، همانطور که تأثیر جنگ در اوکراین نسبت به همه گیری کووید-۱۹ شدیدتر بوده است.



منبع: یافته های پژوهشگر

شکل ۲- نمودار بازده (نقاط سیاه)، VaR (خط قرمز) برآورد شده با رگرسیون چندکی برای شاخص کل، شاخص کل فرابورس، شاخص کل هموزن، شاخص محصولات شیمیایی، شاخص فرآورده های نفتی، شاخص فلزات، شاخص کانه های فلزی و شاخص های محصولات فلزی، آلفا = ۰.۵٪.

۷- نتیجه گیری و بحث

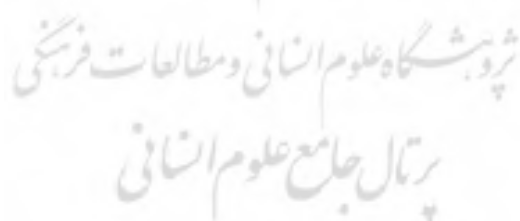
وابستگی بازارهای مالی بین المللی به طور فزاینده ای به ویژه در رابطه با مزایای تنوع بخشی پورتفولیو مورد توجه قرار گرفته است. درک میزان ارتباط بین بازار کامودیتی جهانی و سایر دارایی های مالی برای به حداقل رساندن بازده پورتفولیو یا کاهش مواجهه با ریسک ضروری است. این مطالعه با هدف اندازه گیری ارزش در معرض خطر (VaR) در شاخص های بازار سهام ایران شامل شاخص کل، شاخص کل فرابورس، شاخص کل هموزن، شاخص شیمیایی، شاخص نفتی، شاخص فلزات، شاخص کانه های فلزی، و شاخص محصولات فلزی انجام شد. و از روش رگرسیون کوانتایل برای برآورد ریسک دنباله این شاخص ها از ۵ بهمن ۱۳۹۵ تا ۳۱ مرداد ۱۴۰۱ استفاده کرده است. این مطالعه بحران های مالی جهانی را در طول دوره تحقیق شناسایی کرد که شامل همه گیری کووید-۱۹ در سال ۲۰۲۰ و جنگ اوکراین در سال ۲۰۲۲ می شود. با برآورد ارزش در معرض خطر شاخص های انتخابی، این مطالعه نمودارهای بازده و ارزش در معرض خطر را برای ۸ شاخص بازار سهام ایران گزارش کرده است. نتایج نشان داد که مدل پیشنهادی به طور مؤثری ارزش در معرض خطر شاخص های نمونه در بازار سهام ایران را با در نظر گرفتن نوسانات قیمت نفت و طلا به عنوان عوامل ریسک، برآورد می کند. یافته ها نشان داد که بحران جهانی ناشی از همه گیری کووید-۱۹ که در سال ۲۰۲۰ از چین آغاز شد، تأثیرات قابل توجهی بر شاخص های جهانی داشت. با این حال، شوک در بازار سهام ایران نسبتاً کمتر بود، بررسی شاخص ها نشان داد که صنایعی مانند فلزات، سنگ معدن فلزی و شیمیایی ها، و شاخص های کلی آسیب پذیری بیشتری نسبت به بقیه شاخص ها داشتند. در طول بحران جهانی سال ۲۰۲۲ که به وسیله جنگ در اوکراین آغاز شد، بازار سرمایه ایران شوک قابل توجهی به نسبت شوک همه گیری کووید-۱۹ را تجربه کرد. برخلاف بحران ناشی از همه گیری کووید-۱۹ که در آن قیمت نفت کاهش یافت و قیمت طلا افزایش یافت، در این بحران قیمت های جهانی نفت و طلا به طور همزمان افزایش یافتند. بر اساس این مشاهدات، می توان نتیجه گرفت که بازار سهام ایران به طور نسبی کمتر تحت تأثیر کاهش قیمت جهانی نفت قرار می گیرد و تنها برخی صنایع به چنین نوساناتی حساس تر هستند. لازم به ذکر است که نوسانات قیمت طلا تأثیر مستقیم و قابل توجهی بر شاخص های بازار سهام ایران دارد. و این نتایج با یافته های (طاهری و همکاران، ۱۴۰۲) همسو است. با توجه به اینکه بازار طلا یک بازار موازی با بازار سهام برای سرمایه گذاری است، به سرمایه گذاران در ایران توصیه می شود که به بازار طلا به عنوان سپری دفاعی در برابر تورم توجه کنند. بنابراین، برای مدیریت مؤثر ریسک پورتفولیو، ضروری است که سرمایه گذاران نوسانات بازار جهانی طلا را به دقت تحلیل کرده و پیش بینی های دقیقی از ارزش در معرض خطر آن انجام دهند. در مقابل، پیگیری نوسانات قیمت نفت با توجه به اینکه به نظر نمی رسد تأثیر مستقیمی بر بازار سهام ایران داشته باشد، از اهمیت کمتری برخوردار است و نتایج این مطالعه با نتایج (شهبازین و همکاران، ۱۳۹۱) همخوانی دارد. این یافته ها برای سیاست گذاران، نهادهای

نظارتی، سرمایه گذاران، مدیران پورتفولیو و سایر فعالان بازار مالی اهمیت زیادی دارد. این تحقیق می تواند به توسعه مدل های مالی و اقتصادی ساختاری کمک کند که عوامل پدیده همزمانی بازده ها را توضیح دهند.

فهرست منابع

- آسایش، کوروش، فلاح شمس، میرفیض، جهانگیریان، حسین، و غلامی جمکرانی، رضا. (۱۳۹۹). تبیین مدل ریسک سیستمی با استفاده از رویکرد ریزش مورد انتظار حاشیه ای (MES) برای بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه برنامه ریزی و بودجه، ۲۵(۲)، ۱۱۵-۱۳۴.
- امینی، امین، ارباب، حمید رضا، و آماده، حمد. (۱۴۰۳). استفاده از رگرسیون کوانتایل در تشخیص تأثیر ناطمینانی سیاست های اقتصادی بر نسبت سوددهی شرکت های پتروشیمی در دهک های متفاوت. فصلنامه اقتصاد مالی، ۱۸(۶۸)، ۲۱-۴۳.
- حاجیلو مقدم، امیرحسین، ذوالفقاری، مهدی، و شکری، نعیم. (۱۴۰۳). تحلیل و اندازه گیری شکنندگی سیستماتیک در شاخص های منتخب بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه اقتصاد مالی، ۱۸(۶۷)، ۱۱۱-۱۳۷.
- طاهری، شراره، عطاآبادی، عبدالمجید عبدالباقی، وزیر سرشک، مجید، و آرمان، محمد حسین. (۱۴۰۲). اثر چرخه نوسانات کوتاه مدت طلا و ارز بر نوسانات بازار سرمایه. فصلنامه اقتصاد مالی، ۱۷(۶۳)، ۹۵-۱۱۶.
- شهبازی، کیومرث، رضایی، ابراهیم، و صالحی، یاور. (۱۳۹۱). تأثیر شوک های قیمتی نفت بر بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران: رویکرد SVAR. دانش مالی تجزیه و تحلیل اوراق بهادار، ۶(۱۸)، ۱۲۵-۱۳۶.
- عیدان ترک زاده، خدیجه، رضایی، فرزین، صیقلی، محسن. (۱۴۰۰). ارائه مدل پول هوشمند در بازار سهام ایران مبتنی بر تئوری داده بنیاد. فصلنامه اقتصاد مالی، ۱۵(۵۷)، ۱۰۷-۱۲۸.
- مظفری، مهرداد، نیکومرام، هاشم. (۱۳۹۹). بررسی کارایی شاخص ارزش در معرض ریسک (Var) با استفاده از نظریه ارزش فرین در مقایسه با روش های سنتی ارزیابی ریسک. دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۱۳(۴۶)، ۱۷۹-۱۹۱.
- یزدانپرست، عبدالرحیم، و احدی سرکانی، یوسف. (۱۳۹۲). بررسی رابطه بحران مالی در بازارهای سرمایه عمده جهان و شاخص های بورس اوراق بهادار تهران، قبل، حین و بعد از بحران. دانش مالی تجزیه و تحلیل اوراق بهادار، ۶(۱۹).
- خیابانی، ناصر، ساروقی مریم. (۱۳۹۰). ارزش گذاری برآورد VaR بر اساس مدل های خانواده (ARCH) مطالعات موضوعی برای بازار اوراق بهادار تهران. پژوهش های اقتصادی ایران، ۲۱۵(۴۷)، ۵۳-۷۳.
- Blom, H.M.; de Lange, P.E.; Risdad, M. (2023), Estimating Value-at-Risk in the EURUSD Currency Cross from Implied Volatilities Using Machine Learning Methods and Quantile Regression. J. Risk Financial Manag, 16, 312
- Chen, M.Y., & Chen, J.E., 2002. Application of quantile regression to estimation of value at risk. Review of Financial Risk Management 1: 15

- De Bandt, O. and P. Hartmann (1998), What Is Systemic Risk Today?, in Risk Measurement and Systemic Risk, Proceedings of the Second Joint Central Bank Research Conference (Tokyo: Bank of Japan), 37-84
- Sakowski, P., Sieradzki, R., & Ślepaczuk, R. (2023). Systemic risk indicator based on implied and realized volatility. Faculty of Economic Sciences Working Papers series, University of Warsaw.
- Sharma, G. D., Tiwari, A. K., Talan, G., & Jain, M. (2021). Revisiting the sustainable versus conventional investment dilemma in COVID-19 times. *Energy Policy*, 156, 11246#
- Keilbar, G., & Wang, W. (2021). Modelling systemic risk using neural network quantile regression. *Empirical Economics*, 62, 93–118
- Koenker R, Bassett G Jr (1982) Robust tests for heteroscedasticity based on regression quantiles. *Econ JEcon Soc* 50:43–61
- Kuester K, Mittnik S, Paolella MS (2006) Value-at-risk prediction: a comparison of alternative strategies. *Financ Econ* 4(1):53–89
- Liu, T., & Hamori, S. (2020). Spillovers to renewable energy stocks in the US and Europe: Are they different?. *Energies*, 13(12), 3162
- Mensi, W., Naeem, M. A., Vo, X. V., & Kang, S. H. (2021). Dynamic and frequency spillovers between green bonds, oil and G7 stock markets: Implications for risk management. *Economic Analysis and Policy*, 73, 333–344
- Naeem, M. A., Karim, S., Yarovaya, L., & Lucey, B. M. (2023). Systemic risk contagion of green and Islamic markets with conventional markets. *Annals of Operations Research*
- Xuefeng, Z., Razzaq, A., Gokmenoglu, K. K., & Rehman, F. U. (2022). Time varying interdependency between COVID-19, tourism market, oil prices, and sustainable climate in United States: Evidence from advance wavelet coherence approach. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 35(1), 3337–3359



**Introducing and examining a model to measure value at risk
in Iranian stock indices based on global factors**

Ali Yahya Nemer¹
Amirreza Keyghobadi²
Shahriar nessabian³

Received: 14/ January/2025 Accepted: 06/ March /2025

Abstract

The financial markets are currently facing uncertain circumstances, which is increasing their tail risk. The study looked at 8 stock market indices using a quantile regression approach from 24 July 2017 to 22 August 2023. The findings demonstrated that the proposed model effectively estimated the value at risk of the sample indices of the Iranian stock market while considering oil and gold price fluctuations as risk factors. The results showed that the global crisis of the COVID-19 pandemic, which began in China in 2020, had significant impacts on global indices. However, the shock was relatively worse in the Iranian stock market, particularly in some industries such as Metals, Metal ores, and Chemicals, and the Overall indices had greater vulnerability than the rest of the indices. During the global crisis in 2022, which was triggered by the war in Ukraine, the Iranian capital market experienced a significant shock.

Keywords: value at risk, Quantile regression, stock market indices

JEL Classification:; C02 C10

¹ Department of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Yehyanemerali@gmail.com

² Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
(Corresponding author) a.keghobadi@iauctb.ac.ir

³ Department of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. nessabian@gmail.com



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی