فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار
شماره چهل و پنجم / زمستان ۱۳۹۹

تبیین رابطه ترکیب ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب در پیش بینی نوسانات بازده بازار

حسین رادکفترودی[۱]
محمدحسن قلی‌زاده[۲]
مهدی فدائی اشکیکی[۳]

تاریخ دریافت مقاله : ۹۸/۱۱/۰۴ تاریخ پذیرش مقاله : ۹۹/۰۳/۱۳

چکیده

هدف از انجام این تحقیق تبیین رابطه ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب در پیش بینی نوسانات بازده بازار می‌باشد. این تحقیق از لحاظ ماهیت از نوع توصیفی و از لحاظ هدف کاربردی است. جامعه آماری تحقیق، شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و نمونه مورد نظر شرکت‌های پذیرفته‌شده در صنعت سیمان هستند که داده‌های مورد نیاز تحقیق از آن‌ها قابل استخراج است. دورهٔ زمانی تحقیق، از سال ۱۳۹۲ تا سال ۱۳۹۷ می‌باشد. این تحقیق دارای مدلی نظری است و برای آزمون فرضیه‌ها از مدل خود رگرسیون برداری استفاده‌گردید. در صنعت سیمان با توجه به آماره t و جهت ضریب آن، مشخص می‌شود متغیر پیش‌بینی نوسانات بازده بازار با ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب ایجاد همبستگی می‌کند. همچنین مقدار ضریب تعیین تعدیل‌شده در این رابطه ۵۱ درصد می‌باشد که میزان این تاثیرگذاری را نشان‌می‌دهد.

کلمات کلیدی

ریسک نامطلوب، ریسک مطلوب، پیش‌بینی نوسانات بازده بازار، مدل خود رگرسیون برداری

۱-گروه مدیریت. واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران. radhosein@yahoo.com
۲-گروه مدیریت، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان،رشت- ایران(نویسنده مسئول) gholizadeh@ guilan.ac.ir
۳-گروه مدیریت. واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران. Fadaei@iaurasht.ac.ir

مقدمه

نوسانات بازده مالی نقش مهمی در بسیاری از کاربردهای تجربی مانند تخصیص نمونه کارها، مدیریت ریسک و قیمت‌گذاری ابزارهای مشتقه دارد. اکنون در ادبیات مالی به خوبی تشخیص داده‌شده‌است که نوسانات مالی هم قابل تغییر است و هم قابل پیش بینی است. این امر منجر به ایجاد ادبیات گسترده‌ای در مورد مدل‌سازی و پیش‌بینی نوسانات شده‌است. مدل[۱] GARCHبولرسلو[۲](۱۹۸۶)، و مدل نوسانات تصادفی (تیلور ، ۱۹۸۶) دو مدل محبوب و مفید برای مدل سازی نوسانات مالی متغیر با زمان هستند. در اصل، مدل‌های نوسانات گارچ (GARCH) و مدل نوسانات تصادفی مدل‌های مبتنی بر بازگشت هستند و با استفاده از داده‌های مبتنی بر قیمت ساخته‌می‌شوند. یک روش کارآمدتر، استفاده از داده‌های قیمت پایین و درون‌زا برای ایجاد دامنه قیمت برای اندازه‌گیری و پیش‌بینی نوسانات است. واضح است که دامنه قیمت، اطلاعات بیشتری را در مورد مسیر درون‌زای قیمت نسبت به معیار مبتنی بر بازده دارد که تنها شامل اندازه‌گیری منفرد قیمت بسته‌شده در هر دوره است. بسیاری از مقالات نشان‌داده‌اند که دامنه قیمت روزانه یک اندازه‌گیری کارآمدتر از نوسانات مالی است و نسبت به اندازه‌گیری متکی بر بازده (مانند بازده مطلق یا مربع) یا حتی نوسانات ناشی از بازده روزانه کارآمدتر است پارکینسون (۱۹۸۰)، علیزاده، برانت، و دیبالد (۲۰۰۲) و دگیاننا‌کسیس و لیوادا (۲۰۱۳)؛ علاوه بر این، یک مزیت قابل توجه در استفاده از محدوده قیمت برای اندازه‌گیری نوسانات، این است که قیمت های بالا و پایین روزانه غالباً وقتی بازده روزانه با فرکانس بالا نیست به طور گسترده در پایگاه‌های داده‌های مالی در دسترس هستند. برای مدل‌سازی و پیش‌بینی پویایی دامنه قیمت، چو (۲۰۰۵) یک مدل اتورژنتیک مشروط (CARR)[۳] را پیشنهاد می‌کند که بسیار شبیه به مدل بولرسلو[۴](۱۹۸۶) و مدل مدت زمان شرطی انگل و راسل (ACD) است. برخی محققین نشان‌می‌دهند که مدل CARR مبتنی بر دامنه، نوسانات دقیق‌تری را نسبت به مدل GARCH مبتنی بر بازگشت تولیدمی‌کند. در نتیجه، مدل‌های ناپایداری مبتنی بر دامنه بیشتر مورد توجه هستند. لی و هونگ (۲۰۱۱) یک مدل نوسانات اتورگرسیو مبتنی بر محدوده را پیشنهادمی‌کنند و نشان‌می‌دهند که این مدل از مدل گارچ مبتنی بر بازده بهتر است. لین ، چن و گرلاچ (۲۰۱۲) شواهدی را به نفع یک مدل CARR انتقال غیرخطی مسطح هنگام پیش‌بینی نوسانات ارائه‌می‌دهند. چان، لام، یو، چوی و چن (۲۰۱۲) مدل فرایند هندسی (GP) را به مدل فرآیند هندسی اتورژنتیکی شرطی (CARGPR)[۵] برای داده‌های دامنه گسترش‌می دهند و نشان‌می‌دهد که این مدل از مدل CARR در هر دو تخمین در نمونه بهتر است. پیش‌بینی تغییرپذیری یا نوسان در مدیریت ریسک، ارزش‌گذاری سبد سرمایه، قیمت‌گذاری مشتقات و غیره دارای کاربردهای فراوان است. اما از دیدگاه

معامله گران بازار مشتقات، درک نوسان‌پذیری، پیش‌بینی دقیق آن و حفاظت از دارایی‌های پرتفوی در مقابل هزینه‌هایی که این متغیر به ارزش کل تحمیل‌می‌کند از اهمیت دو چندانی برخوردارمی‌باشد. دانستن این واقعیت که معاملات و ابزارهای مشتقه در فضای بازار سرمایه ایران روندی تکاملی به خود گرفته‌است، بر ضرورت اجرای تحقیقات کاربردی بیشتردر این حوزه می‌افزاید.

بسیاری از تحقیقات مالی در سال‌های اخیر بر این مسأله متمرکز بوده‌است که مدل‌های سنتی خطی و غیرخطی را برای دست یافتن به برآوردها و پیش‌بینی‌های دقیق‌تر، به نحوی ارتقادهند و در این مسیر شبکه‌های عصبی و مدل‌های ترکیبی متنوعی پیشنهادشده‌است. برای مدلسازی نوسانات بازده بطور مرسوم از مدل‌های ناهمسانی واریانس شرطی خودرگرسیو[۶](ARCH) استفاده‌می‌شود که این مدل‌ها از پایه‌های تئوریک مالی و اقتصادی برخوردارند. ولی به هرحال اجرای این مدل‌ها به خصوص در مطالعاتی که در ایران صورت‌گرفته، در مواردی با کارایی کامل همراه نشده‌است.

خمیس‌الیحیایی و دیگران (۲۰۱۹) پیش بینی نوسانات، ریسک نزولی، و مزایای متنوع‌سازی بیت‌کوین و نفت و بازارهای بین المللی کالا: تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای با فلز زرد مورد بررسی قراردادند. این مطالعه به بررسی تنوع و محافظت از ویژگی‌های محافظت از بیت‌کوین (BTC) و دارایی‌های طلا برای سرمایه‌گذاران نفت و S&P GSCI می‌پردازد. ما با استفاده از پنج مدل خانوادگی دوتایی -DCC GARCH، دو روش پیش‌بینی محبوب (MSE و MAE)، Diebold و Mariano، عملکرد نوسانات جفت‌های BTC- روغن، طلا، روغن، BTC-S & P GSCI و طلا-GSCI را مدل و پیش‌بینی‌می‌کنیم. آزمون و اقدامات مختلف خطرات (ارزش در معرض خطر، کمبود انتظار می رود، نیمه عمر) برای پرتفوی‌های مختلف. ما می دانیم که BTC و طلا مزایای متنوع‌سازی را برای نفت و S&P GSCI فراهم می‌کنند. علاوه بر این، با مقایسه عملکردهای مناسب و پیش‌بینی‌شده از پنج مدل GARCH، متوجه می‌شویم که مدل GARCH استاندارد برای جفت‌های روغن و روغن و BTC-S&P GSCI بهترین است، در حالی که مدل HYGARCH بهترین برای BTC- روغن و طلا-S & P GSCI بدون توجه به افق زمانی جفت می‌شود. سرانجام، ما شواهد محکمی در مورد اثربخشی محافظت و کاهش ریسک نزولی مشاهده‌می‌کنیم، که اهمیت BTC و طلا در روغن و مدیریت نمونه کارها GSCI را تأیید می‌کند.

وو و هو (۲۰۱۹) نوسانات با مدل دامنه اتورژنتیک شرطی پیش‌بینی مورد بررسی‌قراردادند. در این مقاله، ما یک مدل از محدوده اتورژگرایی شرطی (CCARR) جزء را برای پیش‌بینی نوسانات پیشنهادمی‌کنیم. مدل CCARR پیشنهادی فرض‌می‌کند که دامنه قیمت هم یک مؤلفه بلند مدت (روند) و هم یک مؤلفه کوتاه‌مدت (گذرا) را در برمی‌گیرد، که توانایی جذب ویژگی حافظه طولانی مدت

از نوسانات را دارد. با استفاده از روش تخمین حداکثر احتمال، مدل بصری و راحت است. تجزیه و تحلیل تجربی با استفاده از شش شاخص بازار سهام، ارزش ترکیب یک جزء دوم را در مدل‌سازی و پیش‌بینی دامنه (نوسانات) دامنه برجسته‌می‌کند. به طور خاص، درمی یابیم که مدل CCARR پیشنهادی داده‌ها بهتر از مدل CARR متناسب است و پیش‌بینی‌کننده‌های نوسانات خارج از نمونه دقیق‌تر را تولیدمی‌کند و حاوی محتوای اطلاعات بیشتری در مورد نوسانات واقعی نسبت به محبوب GARCH، مؤلفه GARCH و CARR است.

دریر و همکاران[۷] (۲۰۱۷) به بررسی تأثیر ارزش سهام‌داران مدل‌های کسب‌وکار CC تحت شرایط اقتصادی نوظهور پرداختند. بر اساس مطالعات موردی در خدمات حمل‌ونقل و خدمات در آفریقای جنوبی، آن‌ها دریافتند مدل تعاملات سه جانبه در زمینه محلی، مدل کسب‌وکار CC بر ارزش ذینفعان تأثیرمی‌گذارد. علاوه بر این، مدل‌های تجاری CC را به‌عنوان تظاهرات بازارهای دوطرفه تعریف کردند که آن‌ها را قادر ساخت تا تأثیرات مثبت و منفی خود را در مورد ذینفعان اصلی آن‌ها درک کنند. تجزیه‌وتحلیل آن‌ها نشان می‌دهد که هر دو مدل کسب‌وکار جدید و مبتنی بر CC باید با دقت منطبق بر زمینه‌های محلی ایجاد شوند و بهترین استفاده از پتانسیل آن‌ها برای ایجاد ارزش ذینفعان و جلوگیری از تأثیر منفی ناخواسته بر آسیب‌پذیری گروه‌های اجتماعی است.

قدیری و علی نژاد (۱۳۹۳) به بررسی تأثیر تمرکز مالکیت بر ریسک سیستماتیک، ریسک مطلوب و ریسک نامطلوب بر روی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند .پس از جمع‌آوری اطلاعات نظری به کمک روش کتابخانه‌ای، با استفاده از داده‌های ۱۱۸ شرکت موجود در بورس اوراق بهادار تهران برای دوره زمانی بین سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳ به بررسی این موضوع پرداخته‌شد .تحقیق آن‌ها از نوع توصیفی همبستگی، ازلحاظ هدف کاربردی و از نظر بعد زمانی، پس رویدادی بوده و آزمون فرضیه‌ها با استفاده از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی به‌وسیله نرم‌افزار Eviewes8 انجام‌گرفت.نتایج پژوهش نشان‌داد که رابطه معناداری بین تمرکز مالکیت و ریسک سیستماتیک، ریسک مطلوب و ریسک نامطلوب وجود دارد.

پژوهش رستمی و همکاران (۱۳۹۴) با هدف تعیین رابطه بین تنوع‌بخشی و بخش نامطلوب ریسک، به بررسی این رابطه در بازار بورس اوراق بهادار تهران پرداخته‌است. داده‌های مورد استفاده مربوط به سری زمانی بازده روزانه ۱۰۴ شرکت در بازه زمانی۹۱ الی ۹۶ است. پرتفوی‌هایی با تعداد ۱ تا ۲۰ سهم بر اساس استراتژی ساده به‌صورت روزانه ایجادشده، معیارهای ریسک نامطلوب همچون نیم‌انحراف معیار زیر هدف، ارزش در معرض ریسک، ریزش مورد انتظار و گشتاور جزئی پایینی برای هر یک از پرتفوی‌ها

محاسبه‌شده‌است. نتایج این پژوهش نشان‌می‌دهد که تنوع‌بخشی و ریسک نامطلوب رابطه معنادار منفی دارند و معیار ریزش مورد انتظار، معیار مناسب‌تری برای محاسبه ریسک به‌شمارمی‌رود.

روش شناسی پژوهش

این تحقیق بر اساس هدف، از نوع کاربردی می‌باشد. برای انجام تحقیقات علمی روش‌های متعددی وجوددارند که هریک از آن‌ها بر حسب ویژگی‌های سوال تحقیق، اهداف تحقیق، روابط بین متغیرها، نوع آزمون آماری و.... به نام‌های مختلف نام‌گذاری‌می‌شوند که مهم‌ترین این روش‌ها عبارتند از: تحقیق تاریخی، تحقیق توصیفی، مطالعات موردی، تحقیق همبستگی، تحقیق آزمایشی. این تحقیق از لحاظ روش گردآوری اطلاعات، به دلیل آن که در متغیرهای مستقل و وابسته دستکاری نمی‌شود و تلاش‌می‌شود که روابط بین آن‌ها در دنیای واقعی کشف‌گردد، از نوع تحقیق توصیفی- همبستگی می‌باشد و هدف اصلی آن تعیین وجود، میزان و نوع رابطه بین متغیرهای مورد آزمون است.

جامعه آماری این تحقیق کلیه موسسات پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران در بین سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۷ را در برمی‌گیرد. در این مطالعه برای بررسی موضوع تحقیق از شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادر تهران استفاده‌شده‌است. همچنین نمونه آماری شرکت‌های موجود در صنعت سیمان می‌باشد. همچنین داده‌های مورد نیاز برای محاسبه متغیرهای مرتبط با مدل تحقیق در مرحله اول با استفاده از نرم افزار بورسی (ره‌آورد نوین) از سامانه اطلاع‌رسانی و معاملاتی بورس استخراج‌گردیده‌است. سپس، ارقام کلی و نهایی این داده‌ها با اطلاعات موجود در نظام معاملاتی بورس تطبیق‌داده‌شده‌است.

با استفاده از روش‌ها و نظریه‌های موجود به تبیین رابطه ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب در پیش‌بینی نوسانات بازده بازار با استفاده از مدل خود رگرسیون‌برداری(VAR)پرداخته‌می‌شود. بنابراین تحقیق حاضر از لحاظ هدف، از نوع تحقیقات کاربردی است از این جهت که هدف به دست آوردن درک یا دانش لازم برای تعیین ابزاری است که به وسیله آن نیازی مشخص و شناخته‌شده برطرف‌می‌گردد. به عبارتی در این تحقیق هدف، کشف دانش تازه‌ای است که کاربرد مقتضی را درباره فرآورده یا فرآیندی در واقعیت دنبال‌کند (برآبادی، ۱۳۸۸)؛ و چون داده‌های تحقیق در ابتدا توصیف‌گردیده و سپس مورد تحلیل قرارگرفته و نتایج نمونه به جامعه آماری تعمیم‌داده‌شده‌است، بنابراین از لحاظ روش استنتاج، از نوع تحقیقات توصیفی - استقرایی می‌باشد. همچنین از جهت طرح تحقیق، با توجه به آن که این تحقیق بر مبنای اطلاعات گذشته شرکت‌ها صورت‌گرفته‌است، از نوع تحقیقات پس رویدادی به‌شمارمی‌آید.

معرفی فرآیند برداری خودرگرسیونی

می‌توان مدل‌های کلان را به صورت یا صورت‌های تحویل‌یافته (Reduced Forms) غیرمقید

برآورده‌نمود. البته برخی محدودیت‌ها، مانند طول وقفه لازم است. بنابراین وقتی می‌گوییم غیرمقید منظور غیر مفید بر مبنای دانش نظری است، بدین ترتیب یک گروه مدل‌های سری زمانی چند متغیره توسعه‌داده‌می‌شود. آنچه در ادامه‌می‌آید یک طرح خود رگرسیونی‌برداری به عنوان الگوی پایه است.

تعریف

یک فرایند خودرگرسیونی‌برداری از رتبه P , VAR(P) برای یک سیستم با M متغیر $= Y_1$ $(Y_{1t} \quad Y_{2t} \dots \dots Y_{1t})$ به صورت فرایند تصادفی زیر نشان‌داده‌می‌شود.

$$y_t = v + \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 y_{t-2} + \cdots + \theta_p y_{t-p} + v_t \qquad (۱)$$

$$\theta_i = \begin{bmatrix} \theta_{11,i} & \theta_{11,i} \dots & \theta_{1n,i} \\ \theta_{M1,i} & \theta_{M2,i} \dots & \theta_{Mn,i} \end{bmatrix} \qquad (۲)$$

$$i = 1, \dots, p$$

یک ماتریس $v_1 = (v_{1t}, v_{2t} \dots\dots, v_{mt}), m * m$ دارای همان ویژگی‌های استوکاستیک خطاهای صورت تحویل‌یافته در یک سیستم معادلات هم‌زمان است. به عبارت دیگر v_1 دارای میانگین صفر ماتریس واریانس کواریانس(غیرمنفرد) $\pounds_V = E(V_T\, V_T)$ برای تمام tهاست.به علاوه برای $V_S \quad V_T, T \neq S$, ناهمبسته هستند. این خواص فرایند اخلال خالص برداری[۸](VWN) را به دست‌می‌دهند. معمولا پارامتر های $\pounds_V , \theta_1 , \theta_2 , \dots\dots \theta_P . V$ در عمل ناشناخته هستند و پیش از آن که بتوان از سیستم برای پیش‌بینی یا مقاصد تحلیلی استفاده‌نمود باید انها را تخمین‌زد. پیش از تخمین سیستم VARدستگاه (۱) به صورت گسترده، برای M=2 به منظور به دست‌آوردن درک روشنی از آن بازنویسی‌می‌گردد. در نظر بگیریم (Y1= Y1T Y2T) به وسیله یک فرآیند مانا (Stationary) با توزیع نرمال دو متغیره ایجادشده‌باشد، آن‌گاه فرآیند بردار خود رگراسیونی مرتبه P عبارت است از:

$$\begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \theta_{11,1} & \theta_{12,1} \\ \theta_{21,1} & \theta_{22,1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \end{bmatrix} + \cdots + \begin{bmatrix} \theta_{11,p} & \theta_{12,p} \\ \theta_{21,p} & \theta_{22,p} \end{bmatrix} \qquad (۳$$

$$\begin{bmatrix} y_{1,t-p} \\ y_{2,t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix}$$

که در آن θ_1 یک ماتریس ۲×۲ است $V = (V_1 \ , V_2)$ یک برداری ۱×۲ از عناصر ثابت و$= V_1$ (V_{1T}, V_{2T}) جزء اخلال خالص با امید ریاضی صفر و ماتریس واریانس کواریانس ۲×۲ غیرمنفرد برای تمام tها می‌باشد. پیش از آن که شیوه‌های برآورد و کاربرد الگوی VAR(P)بیان‌شود، مانایی فرایندهای VAR(P) مورد بحث قرارمی‌گیرد. این ویژگی در استخراج ویژگی‌های جانبی Asymptotic properties

تخمین‌زن‌های پارامترها سودمندمی‌باشد.

مانایی گردایه‌ای از بردارهای تصادفی M بعدی $Y_{t-1}, Y_t, Y_{t+1}, Y_{t+2}$ ، را یک فرایند *استوکاستیک‌برداری* می‌نامند. یک فرایند برداری زمانی *استوکاستیکی مانا* نامیده‌می‌شود اگر:

i) تمام بردارهای تصادفی دارای میانگین یکسان $E(Y_{T1}) = \mu$ برای تمام tها:

iii) واریانس تمام متغیرهای شامل‌شده ، متناهی باشند، یعنی $Var(Y_{mt}) < \infty$ برای تمام m=1…m و تمام tها.

iii) ماتریس واریانس کواریانس برداری Y_T, Y_{T+K} که در فاصله k دوره‌ای قراردارد به t بستگی نداشته باشد و بلکه تنها به k بستگی داشته‌باشد. یعنی برای تمام‌tها:

$$cov(y_t, y_{t+k}) = E[(y_t - \mu)(y_{t+k} - \mu)]' = \Gamma_k \quad (۴$$

ویژگی آخر دلالت بر این دارد که k=0 کلیه بردارهای Y دارای ماتریس کواریانس یکسانی است. یعنی برای کلیه t ها $E[(y_t - \mu)(y_{t+k} - \mu)]' = \Sigma_k$ برای مقاصد عملی این شرایط دلالت برآن دارندکه سری‌های زمانی مورد بررسی نباید دارای روند، الگوهای فصل ثابت یا واریانس‌ها متغیرهای با زمان داشته‌باشند. گاهی اوقات جهت اطمینان یافتن از این خواص تبدیل داده‌ها، یعنی تفاضل‌گیری یا لگاریتم‌گیری لازم‌می‌گردد.

مدل پژوهش

در این تحقیق از مدل رگرسیون چند متغیره زیر استفاده‌می‌شود:

$$\%\Delta RISK_t = \sum_{i=1}^{\varphi} \beta_{11}^{i} \%\Delta VOLATILITY_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

متغیرهای پژوهش و نحوه اندازه‌گیری آن

ترکیب ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب بر اساس واریانس و انحراف معیار مطلوب و نامطلوب مورد محاسبه قرارمی‌گیرد. مطابق معیار نیمه واریانس زیر نرخ میانگین(S.Vm) که مارکویتز ارائه‌می‌نماید، در این تحقیق نیمه واریانس و نیز انحراف معیار زیر نرخ میانگین بازدهی (نامطلوب) و بالای نرخ میانگین بازدهی (مطلوب) محاسبه و استفاده‌می‌شود. گفتنی است، نوسانات زیر نرخ میانگین در این تحقیق بررسی‌می‌شوند و نوسانات نسبت به نرخ هدف بررسی‌نمی‌شوند، چون به نظر می‌رسد، نوسانات نسبت به نرخ هدف منحصر به هر سرمایه‌گذار است و نمی‌تواند برای کل بازار استفاده‌شود (چون در هر صورت نرخ

هدف برای هر سرمای گذار متفاوت است)، همچنین محاسبه و تخمین نرخ هدف برای سرمایه‌گذاران می‌تواند بسیار چالش‌برانگیز و حتی غیرممکن باشد . بنابراین تمام معیارها بر اساس انحراف از میانگین بازدهی محاسبه و تعریف‌می‌شوند.

$\delta^2 = E[(R_i - \mu_i)^2]$ واریانس معمولی

$D.\delta^2 = \delta_-^2 = E\{min[(R_i - \mu_i), 0]^2\}$ واریانس نامطلوب

$U.\delta^2 = \delta_+^2 = E\{max[(R_i - \mu_i), 0]^2\}$ واریانس مطلوب

$D.U.\delta^2 = \delta_+^2 = E\{\min(max)[(R_i - \mu_i), 0]^2\}$ ترکیب واریانس نامطلوب و مطلوب

برای اندازه‌گیری پیش‌بینی نوسانات بازده بازار از رابطه زیر استفاده‌می‌شود.

$$R_t = \frac{1}{\sqrt{4ln2}}(max\{P_t\} - min\{P_t\}),$$

pt قیمت لگاریتمی یک دارایی سودآورانه می‌باشد که در زمان t مشاهده‌می‌شود، که در آن $t = 1,2,\ldots T$ محدوده قیمت (مقیاس پذیر) در زمان t تعریف شده‌است.

- فرضیه تحقیق: رابطه ترکیب ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب در پیش‌بینی نوسانات بازده بازار موثر می‌باشد.

یافته های پژوهش

به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات، ابتدا آمار توصیفی داده‌ها شامل شاخص‌های مرکزی، شاخص‌های پراکندگی و انحراف از قرینگی محاسبه شده و در جدول ۱ ارائه‌شده‌است.

جدول ۱: آمار توصیفی متغیرهای تحقیق در صنعت سیمان

متغیر های تحقیق		
نماد در مدل	واریانس ترکیب نامطلوب و مطلوب	پیش بینی نوسانات بازده بازار
میانگین	۰.۳۷	۴.۶۵
میانه	۰.۳۲	۴.۶۸
بیشینه	۱.۰۲	۴.۸۱
کمینه	۰.۲۳	۴.۳۲
انحراف‌معیار	۰.۴۰	۰.۳۹
چولگی	۱.۶۸	-۱.۰۷

کشیدگی	۴.۹۴	۳.۶۰
آماره‌جارک-برا	۹۲.۵۵	۵۶.۰۵
احتمال آماره	۰,۰۰	۰,۰۰
تعداد مشاهدات	۱۹۵	

آزمون نرمالیته چولسکی(لوتکه پل)[9] در مقادیر برداری

آزمون نرمالیته چولسکی(لوتکه پل) مربوط به فرایند متغیرهای تحقیق در شوک‌های مربوطه در سه شاخص اماری چولگی، کشیدگی و جارک برا در جدول ۲ نشان‌داده‌شده‌است.

جدول ۲ : نتایج آزمون نرمالیته چولسکی(لوتکه پل) در مقادیر برداری در صنعت سیمان

معناداری	آماره جارک برا	مقادیر
۰.۴۷	۱۱.۴۹	۱
۰.۷۹	۱۳.۹۹	۲
۰.۵۵	۱۶۷.۳۶	ارتباط مشترک بین اجزا

با توجه به سطح معناداری بدست‌آمده از معناداری آزمون جارک برا، با توجه به اینکه سطح معناداری در هر دو متغیر بالاتر از ۰/۰۵ می باشد متغیرهای تحقیق نرمال هستند.

تعیین تعداد وقفه‌های بهینه در مدل VAR

بر اساس محاسبات جدول زیر و بر پایهٔ تمامی معیارهای فوق تعداد وقفه بهینه در صنعت سیمان یک است(K=1).

جدول ۳ : تعیین وقفه ی بهینه برای الگوی VAR در صنعت سیمان

وقفه	آکائیک(**AIC**)	شوارتز(**SC**)	حنان کوئین(**HQ**)
۰	-۲.۵۹	-۲.۵۳	-۲.۵۷
۱	-۹.۱۸	-۸.۷۲	-۸.۹۹
۲	-۷.۵۱	-۷.۲۵	-۷.۴۰

آزمون علیت گرنجر/آزمون والد

اساس کار آزمون علیت گرنجر که برای سری‌های زمانی طراحی‌شده‌است این است که آیا مقادیر با وقفه سری مذکور در توضیح‌دهی هریک از سری‌ها نقش دارند یا ندارند به عبارت دیگر هر دو حالت امکان‌پذیر است در کلامی ساده کدام‌یک علت و معلول یکدیگر هستند، یا رابطه علیتی وجود ندارد و یا اینکه علیت دو طرفه می‌باشد. نتایج آزمون علیت گرنجر در جدول ۴ نشان‌داده‌شده‌است.

جدول ۴ : نتایج آزمون علیت گرنجر برای الگوی VAR در صنعت سیمان

متغیر وابسته :واریانس ترکیب نامطلوب و مطلوب		
معناداری	آماره کای - دو	
۴۴.۰	۲۱.۵۹	پیش بینی نوسانات بازده بازار
۴۱.۰	۵.۲۳	قیمت سهام
متغیر وابسته :پیش بینی نوسانات بازده بازار		
معناداری	آماره کای - دو	
۴۱.۰	۱۳۰.۲۴	واریانس ترکیب نامطلوب و مطلوب
۵۴.۰	۹.۳۰	قیمت سهام

علیت یکی از مسائل اساسی در بررسی رابطه بین متغیرهای اقتصادی است، زیرا تعیین جهت علیت، موضوع درخور توجهی در اقتصاد است. تعیین جهت علیت، برای متغیرهایی مورد استفاده‌قرارمی‌گیرد که مبانی نظری صریحی در مورد آن‌ها وجودندارد. روش مرسومی که برای بررسی علیت مطرح‌شده‌است، موسوم به آزمون علیت گرانجر است. پیش از برآورد مدل در قالب الگوی خود رگرسیون‌برداری ابتدا تاثیرگذاری ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب با پیش‌بینی نوسانات بازده بازار از طریق الگوی علیت گرنجر آزموده‌می‌شود. این آزمون اثر دوسویه هر یک از متغیرها را بر یکدیگر می‌آزماید. با توجه به معناداری بدست‌آمده از آزمون علیت گرنجر در صنعت سیمان برای هر دو متغیر تحقیق که بالای ۰/۰۵ می‌باشد، نشان دهنده این موضوع است که متغیر ترکیب واریانس نامطلوب و مطلوب علت پیش‌بینی نوسانات بازده بازار است. یعنی علت گرنجری از مدیریت ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب با پیش‌بینی نوسانات بازده بازار برقرار است. البته این نتیجه نمی‌تواند مبنای قطعی مطالعه باشد و ضروری است در الگویی دقیق‌تر به بررسی موضوع پرداخت. این امر در قالب الگوی خود رگرسیون‌برداری به انجام‌رسیده‌است.

تخمین مدل VAR

مدل VAR طراحی‌شده در بخش قبل را پس از بررسی مانایی و تعیین تعداد وقفه بهینه، با استفاده از نرم افزار Eviews برآوردمی‌کنیم. نتایج حاصل از تخمین مدل VAR در جدول ۵ نشان‌داده‌شده‌است.

- فرضیه تحقیق: رابطه ترکیب ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب در پیش‌بینی نوسانات بازده بازار موثر می‌باشد.

$$\%\Delta RISK_t = \sum_{i=1}^{\varphi} \beta_{11}^{i} \%\Delta VOLATILITY_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

جدول ۵- تخمین مدل VAR در صنعت سیمان

ضریب	آماره t	خطای استاندارد	متغیر علت با ۱ وقفه بهینه
۱۲.۴	۱۶.۴	۱.۲۴	$VOLATILITY_{t-1}$
۲۱.۰	۰۹.۳-	۰.۳۲	عدد ثابت
		۰.۵۵	ضریب تعیین
		۰.۵۱	ضریب تعیین تعدیل شده
		۹,۰۵	F-آماره

با توجه به آماره t و جهت ضریب آن مشخص‌می‌شود متغیر پیش‌بینی نوسانات بازده بازار با ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب ایجاد همبستگی‌می‌کند. همچنین مقدار ضریب تعیین تعدیل‌شده در این رابطه ۵۱ درصد می‌باشد که میزان این تاثیرگذاری را نشان‌می‌دهد.

نتیجه‌گیری و بحث

همان‌طور که از نتایج آزمون علیت گرنجر مشخص است، این آزمون اثر دو سویه هر یک از متغیرها را بر یکدیگر می‌آزماید. با توجه به معناداری بدست‌آمده از آزمون علیت گرنجر در صنعت سیمان برای هر دو متغیر تحقیق که بالای ۰/۰۵ می‌باشد، نشان‌دهنده این موضوع است که متغیر واریانس نامطلوب و مطلوب علت متغیر پیش‌بینی نوسانات بازده بازار است. یعنی علت گرنجری از مدیریت ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب با پیش‌بینی نوسانات بازده بازار برقرار است.

در صنعت سیمان با توجه به آماره t و جهت ضریب آن مشخص‌می‌شود متغیر پیش بینی نوسانات بازده بازار با ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب ایجاد همبستگی‌می‌کند. همچنین مقدار ضریب تعیین تعدیل‌شده در این رابطه ۵۱ درصد می‌باشد که میزان این تاثیرگذاری را نشان‌می‌دهد.

در این تحقیق هدف اصلی این پژوهش تبیین ریسک نامطلوب و ریسک مطلوب جهت پیش‌بینی نوسانات بازده بازار در صنعت سیمان در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. مشخص شد ریسک مطلوب و نامطلوب در این تحقیق جهت پیش‌بینی نوسانات بازده بازار می‌تواند مورد استفاده قرارگیرد. استفاده از ترکیب معیار نامطلوب ریسک در کنار معیار متعارف ریسک، می‌تواند قدرت پیش‌بینی نوسانات بازده بازار را ارتقا بخشد؛ بنابراین می‌توان با استفاده از ترکیبی از شاخص‌های مطلوب و نامطلوب، پیش‌بینی نوسانات بازده بازار را بهتر پیش‌بینی کرد.

نتیجه این تحقیق با نتایج تحقیق دریر و دیگران[۱۰](۲۰۱۷) قابل مقایسه می‌باشد. دوگانگی و عدم اطمینانی در ارتباط با ارزش‌های سهامداران و تاثیر ریسک‌ها مربوط به آن وجوددارد. تجزیه و تحلیل تحقیق نشان‌می‌دهد که در مدل کسب‌وکارهای جدید و مبتنی بر CC باید با دقت به شرایط محلی اقتباس‌شوند تا بهترین استفاده از پتانسیل آن‌ها برای ایجاد ارزش ذینفعان و اجتناب از تاثیرات ناخواسته منفی بر گروه‌های اجتماعی آسیب‌پذیر را به کارگیرند. همچنین می‌توان آن را با تحقیق صادقی و دیگران (۱۳۸۹) مقایسه‌نمود. تئوری‌های نوین مالی (MPT) بر اساس مدل‌سازی ریسک پرتفوی مارکویتز پایه‌ریزی‌شدند و همه آن‌ها مبتنی بر فرض وجود رفتار میانگین واریانس (MVB) هستند. بنابراین مستلزم در نظر گرفتن فرض نرمال بودن بازدهی و توزیع متقارن بازدهی هستند. از طرف دیگر دامنه این بحث به مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM) می‌رسد که به محاسبه ریسک مطلوب و نامطلوب و استفاده از آن در قیمت‌گذاری دارایی‌ها می‌پردازد.

پیشنهادهای مبتنی بر نتایج تحقیق

- به تحلیلگران و فعالان بازار سرمایه پیشنهادمی‌شود برای ارزیابی و پیش‌بینی‌های خود بر روی ریسک‌های مطلوب و نامطلوب متمرکز شوند و نتایج بهتری را به‌دست‌آورند.

پیشنهادهایی در ارتباط با تحقیقات آتی

این تحقیق می‌تواند به عنوان الگویی به منظور مطالعات بعدی باشد:

۱. یکی از نکات مهم در پژوهش‌های حسابداری و مالی بحث تکرارپذیری پژوهش‌ها برای تقویت تئوری‌های مربوطه می‌باشد. در نتیجه انجام مجدد این پژوهش در مقاطع زمانی مختلف و هم‌چنین استفاده از سایر مدل‌های مطرح‌شده برای پژوهش‌های آتی پیشنهادمی‌گردد.

۲. استفاده از مدل‌های دیگری برای محاسبه ریسک مطلوب و نامطلوب.

محدودیت‌های تحقیق

در فرآیند تحقیق علمی، مجموعه شرایط و مواردی وجوددارد که خارج از کنترل محقق می‌باشد، ولی به طور بالقوه می‌تواند نتایج تحقیق را تحت تأثیر قراردهد. برخی از این محدودیت‌ها ذاتی و برخی ناشی از شرایط محیطی و محدودیت زمانی تحقیق می‌باشد. ضرورت دارد نتایج تحقیق علمی، با مدنظر قراردادن محدودیت‌های موجود مورد تحلیل و بررسی قرارگیرد. محدودیت‌های این تحقیق به شرح زیر بوده‌است:

- محدودیت‌هایی همانند محرمانه‌بودن اطلاعات و ترس از افشای آن‌ها، ضعف اطلاعات مدیریتی شرکت‌های کشور و نبود صورت‌های مالی میان دوره‌ای برای استخراج استراتژی‌های موشکافانه مدیریتی مهم‌ترین محدودیت اجرای این تحقیق بوده‌است.
- شرکت‌هایی که در این تحقیق مورد بررسی قرارگرفتند شرکت‌هایی بودند که در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته‌شده‌بودند. اطلاعات مالی سایر شرکت‌ها در دسترس قرار نداشتند. لذا ممکن است نتایج بدست‌آمده از این تحقیق در مورد سایر شرکت‌های غیربورسی قابل استناد نباشد.

منابع

۱) رهنمای‌رودپشتی فریدون، همتی‌آسیابرگی مهدی، شعبانی‌برزگر لاله، خاکساریان فاطمه. آزمون میانگین-واریانس بر اساس چهارچوب نظری ریسک نامطلوب (downside risk) با استفاده از مدل خودرگرسیون‌برداری (VAR). نشریه دانش سرمایه‌گذاری. تابستان ۱۳۹۶، دوره ۶، شماره ۲۲ #l00284 : از صفحه ۲۹ تا صفحه ۴۸ .

۲) شیخ رضا، عامری‌رادقیصری بهناز. تحلیل مدیریت دارایی و بدهی با رویکرد تصمیم‌گیری گروهی چند هدفهٔ فازی. مدیریت دارایی و تأمین مالی. ۱۳۹۵، ۴(۴)، doi: 10.22108/amf.2016.21113 : صص ۶۱-۷۸.

3) Alizadeh, S., Brandt, M., & Diebold, F. (2002). Range-based estimation of stochastic volatility models. Journal of Finance, 57, 1047–1092.

4) Ang, A., Chen, J.(2002). Asymmetric correlations of equity portfolios. J. Financ. Econ. 63, 443–494.

5) Barndorff-Nielsen, O., Shephard, N.(2004). Econometric analysis of realized covariation: high frequency covariance, regression and correlation in financial economics. Econometrica 72, 885–925.

6) Bollerslev, T., Mikkelsen, H.O.(1996). Modeling and pricing long-memory in stock market volatility. Journal of Econometrics 73, 151–184.

7) Cerny, A., Kallsen, J.(2008). Mean–variance hedging and optimal investment in Heston's model with correlation. Math. Finance 18 (3), 473–492.

8) Chacko, G., Viceira, L., (2005). Dynamic consumption and portfolio choice with stochastic volatility in incomplete markets. Rev. Financ. Stud. 18, 1369–1402.

9) Chen, P., Yang, H., Yin, G.(2008). Markowitz's mean–variance asset–liability management with regime switching: a continuous-time model. Insurance Math. Econom. 43, 456–465.

10) Chiu, M.C., Wong, H.Y.,(2013). Mean–variance principle of managing co integrated risky assets and random liabilities. Oper.Res. Lett. 41, 98–106.

11) Chiu, M.C., Wong, H.Y.(2012). Mean–variance asset–liability management: cointegrated assets and insurance liabilities. European J. Oper. Res. 223, 785–793.

12) Chiu, M.C., Li, D.(2009). Asset–liability management under the safety-first principle. J. Optim. Theory Appl. 143, 455–478.

13) Chiu, M.C., Wong, H.Y., Zhao, J.(2014). Commodity derivatives pricing with cointegration and stochastic covariances. Working Paper of the Chinese University of Hong Kong.

14) Christoffersen, P.F., Heston, S., Jacobs, K.(2009). The shape and term structure of the index option smirk: why multifactor stochastic volatility models work so well. Manage. Sci. 55, 1914–1932.

15) Degiannakis, S., & Livada, A. (2013). Realized volatility or price range: Evidence from a discrete simulation of the continuous time diffusion process. Economic Modelling, 30, 212–216.

16) Dutta, Goutam ; V.Rao, Harish ; Basu, Sankarshan ; Tiwari, Manoj Kr(2019). Asset liability management model with decision support system for life insurance companies: Computational results. Computers & Industrial Engineering Volume 128, February 2019, Pages 985-998.

17) Fernández, José L & M.Ferreiro-Ferreiro, Rodríguez, Ana & José A.García & Vázquez,Carlos(2018). GPU parallel implementation for asset-liability management in insurance companies. Journal of Computational Science Volume 24, January 2018, Pages 232-254.

18) Gourieroux, C., Joan, J., Sufana, R.(2009). The Wishart autoregressive process of multivariate stochastic volatility. J. Econometrics 150, 167–181.

19) Gourieroux, C., Sufana, R.(2010). Derivative pricing with Wishart multivariate stochastic volatility. J. Bus. Econom. Statist. 28, 438–451.

20) Li, Danping; Shen,Yang & Zeng,Yan(2018). Dynamic derivative-based investment strategy for mean–variance asset–liability management with stochastic volatility. Insurance: Mathematics and Economics Volume 78, January 2018, Pages 72-86.

21) Longin, F., Solnik, B.(1995). Is the correlation in international equity returns constant: 1960–1990? J. Int. Money Finance 14, 3–26.

22) Moskowitz, T.(2003). An analysis of covariance risk and pricing anomalies. Rev. Financ. Stud. 16, 417–457.

23) Parkinson, M. (1980). The extreme value method for estimating the variance of the rate of return. Journal of Business, 53, 61–65.

24) Taylor, S. J. (1986). Modelling financial time series. Chichester: John Wiley and Sons.

25) Wang, J., Forsyth, P.A.(2011). Continuous time mean variance asset allocation: a time consistent strategy. European J. Oper. Res. 209, 184–201.

26) Zhou, X.Y., Li, D.(2000). Continuous-time mean–variance portfolio selection: a stochastic LQ framework. Appl. Math. Optim. 42, 19–33.

یادداشت‌ها :

1 Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
2 Bollerslev
3 Conditional Autoregressive Range
4 Bollerslev
5 Conditional Autoregressive Geometric Process Range
6 Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Models
7 Dreyer et al
8 Vector White Noise
9 Cholesky (Lutkepohl)
10 Betine Dreyer, Florian Lüdeke-Freund b, Ralph Hamann , Kristy Faccer