فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار
شماره سی و هشتم/ بهار ۱۳۹۸

برآورد ارزش در معرض ریسک با استفاده از رویکرد ترکیبی EVT-CIPRA در بورس اوراق بهادار تهران

احسان عاطفی[۱]
میثم رشیدی رنجبر[۲]

تاریخ دریافت مقاله :۹۷/۰۲/۱۷ تاریخ پذیرش مقاله :۹۷/۰۵/۰۱

چکیده

توسعه بازار سرمایه و کاهش نرخ بهره بانک‌های تجاری باعث گردیده سرمایه‌گذاری در قالب سهام به عنوان یکی از مهمترین فرصت‌های کسب بازدهی تبدیل گردد که مستلزم پذیرش ریسک است. در این پژوهش قصد بر این است تا با استفاده از مدل استوار کیپرا به استخراج مقادیر باقیمانده‌های بازده لگاریتمی شاخص بورس اوراق بهادار بپردازد و سپس با استفاده از نظریه ارزش فرین مدل ارزش فرین را برای این مقادیر بدست آورد. نظریه ارزش فرین رویکرد خوبی برای تخمین دنباله‌های بالا و پایین و سنجه‌هایی همچون ارزش در معرض ریسک(VaR) است. در تئوری ارزش فرین از روش فراتر از آستانه برای تخمین VaR استفاده شده است. داده‌های پژوهش مربوط به شاخص کل و شاخص صنعت بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۶ می‌باشد. این رویکرد با روش EVT-GARCH در سطوح ۹۹ و ۹۹.۵ درصد برای برآورد ارزش در معرض ریسک مقایسه شده است و نتایج حاصل ازآزمون‌های پس‌آزمایی نشان از این دارد که رویکرد ترکیبی EVT-Cipra عملکرد بهتری دارد.

کلمات کلیدی

ارزش در معرض ریسک، ارزش مقدار فرین، رویکرد فراتر از آستانه ، پس‌آزمایی، کیپرا

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده صنایع ، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران.(نویسنده مسئول)
ehsan_atefi@ymail.com
۲ کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت و اقتصاد ،دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.eng.maysam.rashidi@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

یکی از اساسی‌ترین مسائل شرکت‌ها و موسسات مالی برای بقا در رقابت بازارهای مالی مدیریت ریسک می‌باشد. مدیریت ریسک یکی از مولفه‌های مهم تصمیم‌گیری در بازارهای مالی است. زیرا سرمایه‌گذاران باید در کنار واژه سود و بازدهی توجه خود را به ریسک آن نیز معطوف نمایند. از آنجا که دیگر در بازارهای مالی دیگر هیچ مرز جغرافیایی وجود ندارد در نتیجه اتفاق یا مشکلی در یک گوشه‌ای از جهان، دیگر نقاط دنیا را تحت تاثیر قرار می دهد. همانطور که بحرانی که در آمریکا در بازار اتفاق افتاد و دامن تمام کشورهای دنیا را گرفت، نشان از این واقعیت دارد. بنابراین مدیریت ریسک برای خارج نشدن از مسیر رقابت جهانی امروز مهم و ضروری است. مدیریت ریسک در همه بازارهای جهانی اجباری و الزام آور است اما در بازارهای مالی به دلیل پویایی بیشتر آن، حساس‌تر بنظر می‌رسد. موسسات مالی و سرمایه‌گذارانی که ورشکسته و یا به مرز ورشکستگی رسیده‌اند نمود خوبی برای اهمیت مدیریت ریسک می‌باشند. شاید این موسسات امروز معنای مدیریت ریسک را خیلی بهتر از بقیه درک کنند. تصمیم‌گیری درباره اینکه چه مقدار برای سرمایه‌گذاری بر روی یک پرتفوی و یا دارایی خاص خیلی حیاتی است. مارکویتز(۱۹۵۹) اشاره به رابطه نزدیک بین انتخاب پرتفو و مقدار ریسک تحمیلی دارد که نتیجه آن به این موضوع منجر می‌شود که، بازده مورد انتظاری بیشتر، به ریسک بیشتر منجر می‌شود .سرمایه‌گذاری سطح بالا روی یک دارایی با بازده منفی منجر به زیان خواهد شد و سرمایه‌گذاری کم، روی یک دارایی با بازده مثبت منجر به از دست رفتن فرصت سرمایه‌گذاری می‌شود و هزینه فرصت را به دنبال دارد. بنابراین هر شرکت باید در ارزیابی از دست دادن سودهای احتمالی و ایجاد زیان‌های وارده دقت کافی را خرج کند.

در سال ۱۹۹۱ از VaR[1] به عنوان سنجه و ابزاری مناسب برای اندازه‌گیری ریسک معرفی شد و همچنین به دلیل سادگی آن به سرعت محبوب و شایع شد. ارزش در معرض ریسک (VaR)، به این صورت تعریف می‌شود که: «در یک دوره زمانی و در یک سطح اطمینان مشخص، زیان مورد انتظار یک دارایی در شرایطی که زیان رخ داده است را گویند». با توجه به سادگی تعریف آن اما محاسبه آن در دهه اخیر پیچیده شده است. توصیه VaR به عنوان کمیت و سنجه‌ای برای ارزیابی شرکت‌ها مالی و موسسات بین المللی نظیر بانک‌ها پرداخت و همچنین به دلیل اهمیت والای آن به عنوان یک دستورالعمل نظارت بانکی توسط کمیته بازل به عنوان ودیعه سرمایه معرفی شد. از اولین روش‌های محاسبه VaR روش واریانس – کواریانس را می‌توان نام برد که مبتنی بر فرض نرمال است. این روش دیگر کاربردی برای محاسبه VaR ندارد به این دلیل که تاکید بر نرمال بودن توزیع بازده‌ها دارد در

Archive of SID

www.SID.ir

صورتی که یکی از ویژگی‌های داده‌های مالی این است که توزیع بازده‌های یک دارایی مالی از نرمال پیروی نمی‌کند و دارای خاصیت دنباله پهنی می‌باشد. برای رهایی از این مشکل رویکرد دیگری چون شبیه‌سازی تاریخی مطرح شد. این رویکرد از بازده‌های گذشته برای تخمین براوردهای آینده با این پیش فرض که تاریخ تکرار می‌شود استفاده می‌کند، به عبارت دیگر روندی که در آینده تکرار خواهد شد حتما در گذشته وجود داشته است. این رویکرد نیز نتوانست زیاد دوام بیاورد به این دلیل که ویژگی خوشه بندی داده های مالی را در نظر نمی‌گرفت.

بعد از آن مدل‌های خانواده گارچ معرفی شد تا این مشکل را پوشش دهد و مقالات زیادی در این باره نوشته شده است. مدل‌های خانواده گارچ مبتنی بر ناهمسانی بر واریانس می باشند. اگرچه مقالات زیادی استفاده از توزیع نرمال برای محاسبه مدل گارچ استفاده می‌کردند اما امروزه به این نتیجه پی‌برده شده است که داده‌های مالی به علت اینکه پرتکرار هستند، دارای خاصیت دنباله پهن می‌باشند که استفاده از توزیع‌هایی با دنباله پهن مانند توزیع t-STUDENT را می‌طلبد. اما از طرفی سنجه ارزش در معرض ریسک مبتنی بر دم دنباله است و استفاده از توزیع‌های نرمال و تی استودینت و دیگر توزیع‌هایی که بر قضیه حد مرکزی تمرکز دارند برای برآورد VaR مناسب نخواهند بود. لذا در این زمان نظریه ارزش مقادیر فرین مطرح شد. نظریه ارزش مقادیر فرین بر روی دنباله توزیع توجه دارد و توزیع مقادیر بسیار بزرگ و یا مقادیر بسیار کوچک را توصیف می‌کند. این نظریه با اینکه سال‌های زیادی است که در علوم دیگر به کار گرفته می‌شود اما اخیرا مورد توجه محققین مالی نیز قرار گرفته است بطوری است که در این چند سال اخیر مقالات زیادی مبیتی بر این رویکرد چاپ شده است.

در این مقاله سعی شده است تا از نظریه ارزش فرین($EVT^{۲}$) برای محاسبه ارزش در معرض ریسک استفاده گردد. اما این روش مبتنی بر این فرض است که داده‌های مورد استفاده باید دارای خاصیت هم توزیع و مستقل باشند و این در حالی است که بازده لگاریتمی داده‌های مالی همانطور که مشخص است به هم وابسته هستند، لذا برای استفاده از نظریه ارزش فرین حتما باید روشی اتخاذ گردد که این مساله را پوشش دهد. برای همین این روش برای اولین بار توسط مک نیل در سال ۲۰۰۰ میلادی تصمیم گرفت تا این روش را با روش گارچ ترکیب کند، در انتها نیز به نتایج خیلی خوبی رسید. وی ابتدا از روش گارچ برای بدست آوردن پسماندها استفاده کرد و سپس این مقادیر پسماند که بر اساس فرض رگرسیون دارای خاصیت استقلال هستند برای استفاده از نظریه ارزش فرین به کار گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

رویکردی که در این مقاله برای برآورد ارزش در معرض خطر مورد استفاده قرار گرفته است، استفاده از ترکیب دو روش کیپرا و نظریه ارزش فرین می‌باشد. ابتدا با استفاده از روش GARCH به محاسبه مقادیر پسماند پرداخته است و سپس با استفاده از این مقادیر مدل ارزش فرین را با استفاده از تابع تعمیم یافته پارتو تشکیل داده تا ارزش در معرض خطر را برآورد کرد و بعد از آن با استفاده از روش کیپرا به پیش بینی دوره‌های آتی ارزش در معرض ریسک می‌پردازد. در انتها نیز برای نشان دادن عملکرد روش با دیگر روش‌های برآورد ارزش در معرض ریسک شرطی مقایسه صورت گرفت و نتایج در بخش اخر نشان داده شده است.

مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

مفهوم ریسک همیشه در کنار بازدهی معنی‌دار می‌شود و مدلسازی آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اولین بار مارکویتز(۱۹۵۹) به کمی سازی ریسک پرداخت و از مدل میانگین-واریانس استفاده کرد و توزیع نرمال را به عنوان پیش فرض برای داده‌ها در نظر گرفت و واریانس به عنوان معیاری برای ریسک شناخته شد. در بسیاری از پژوهش‌هایی که تاکنون صورت گرفته است برای مدل کردن ریسک داده‌ها، از تمامی دادها استفاده می‌شود. حال آنکه برای اندازه‌گیری ریسک باید به دنباله های توزیع دقت بسیاری کرد چرا که اتفاقاتی که نادر هستند و کم اتفاق می‌افتد اما در صورت بروز زیان‌های جبران ناپذیری به وقوع می‌افتد در دنباله توزیع قرار دارند. از طرفی مشخص شد که داده‌های مالی از توزیع های متقارن گیروی نمی‌کنند و توزیع هایی که دارای چولگی هستند عملکرد بهتری در برآورد ریسک از خود نشان می‌دهند.(گیوت و لارنت، ۲۰۰۳) فیشر و تیپت (۱۹۲۸) برای رفع این مشکل مدلی را ارائه دادند که بر دم دنباله و داده‌های فرین تاکید دارد. مدل فرین توزیع خاصی برای بازده‌ها در نظر نمی‌گیرد و تنها از سه توزیع خاص که چوله هستند، پیروی می‌کند. اولین بار جانسن و دوریس(۱۹۹۱) به بیان مدل فرین در علوم مالی پرداختند. از بیان تئوری فرین پژوهش‌های زیادی برای محاسبه ارزش در معرض ریسک با استفاده از این مدل صورت پذیرفت که نمونه‌هایی از آنها به شرح زیر می‌باشد:

مک نیل و فری(۲۰۰۰) به یک رویکرد دو مرحله ای اشاره دارد که در مرحله اول به دنبال پسماندهای مستقل و هم توزیع حاصل از برآورد مدل گارچ با فیتلر کردن سری زمانی است. در مرحله دوم، چهارچوب و ساختار EVT را بر روی داده های پسماند استاندارد شده اعمال کردند. نتایج مقایسه این ئروش با دیگر روش‌ها نشان داد این رویکرد ترکیبی در سطوح ۹۵ ۹۹ درصد عملکرد بهتری دارد. در پژوهش جنسایا و سلکوک (۲۰۰۴) برای محاسبه VaR از تئوری ارزش فرین استفاده

Archive of SID

www.SID.ir

شده و سپس با روش واریانس کواریانس و شبیه سازی تاریخی را برای بازارهای نوظهور مقایسه‌ای صورت پذیرفته است. نتایج این تحقیقات نشان داده است که استفاده از تئوری مقدار فرین در سطح اطمینان بالاتر نتایج دقیق‌تری به دست می‌دهد.

کارتر و دوود(۲۰۰۶) از توزیع پارتوی تعمیم یافته در نظریه ارزش فرین برای مدل سازی دنباله توزیع شاخص‌های عمومی DAX ، FT100 و S&P500 استفاده می‌کند و سپس از مقادیر برآورد شده براش شاخص دنباله توزیع به منظور تخمین سنجه‌های ریسک که تابعی از میزان ریسک گریزی است، استفاده می‌کند.

ماریموتو و همکاران (۲۰۰۹) ارزش در معرض ریسک موقعیت‌های خرید و فروش در بازار نفت را با استفاده از مدل‌های شرطی و غیر شرطی تئوری مقدار فرین محاسبه کرده‌اند. نتایج حاصل از این مدل‌ها، با مدل‌های گارچ و شبیه‌سازی تاریخی و شبیه‌سازی تاریخی فیلتر شده مقایسه شده است نتایج حاکی از آن است که تئوری مقدار فرین شرطی و شبیه سازی تاریخی فیلتر شده نسبت به روش‌های دیگر عملکرد بهتری دارد بعلاوه مدل گارچ(۱،۱)با توزیع تی-استیودنت نیز عملکرد قابل قبولی از خود ارائه کرده است. موتو، بالوگ و مولدوان (۲۰۱۱) ارزش در معـرض ریسک را با استفاده از شاخص‌های روزانه بازار سهام اروپای مرکزی و شرقی به کمک‌های مدل‌های متفاوت پارامتریک و نیمه پارامتریک محاسبه کردند. آنهـا مشاهده کردند که تنها مدل‌های پیشرفته ارزش در معرض ریسک از قبیل تئوری ارزش فرین یا مدل‌های گارچ می‌توانند به خوبی ریسک بازار را اندازه‌گیری کنند. در این مقالـه‌هـا در حـالی کـه EVT برای پیش‌بینی VaR به کار رفته‌اند، تمرکز روی برآورد توزیع غیرشرطی بازده‌های دارایـی است و نوسانات تصادفی سری‌های زمانی مالی نادیده گرفته می‌شود. علاوه بـر ایـن، اسـتفاده از EVT متکی بر فرض مهم مشاهدات با توزیع یکسان و مستقل (i,i,d)است که به طور معمـول بـا داده‌های واقعی سری‌های زمانی مالی، تطابق ندارد.

سینگ، آلن و رابرت (۲۰۱۳) در مقاله خود روش ارزش مقدار فرین(EVT) را برای ریسک بازار فرین در دو شاخص S&P و ASX - All مدل کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که اعمال EVT برای پیش بینی VaR و CVaR در سریهای زمانی بازارهای مالی قابل قبول و نتایج موفقیت آمیزی را به همراه دارد .رویکردی که در این مقاله استفاده شده یک رویکرد پویا و روش ترکیبی GARCH(1,1)-EVT است. چلسون(۲۰۱۳) در پایان نامه خود ارزش در معرض ریسک شرطی را با استفاده از مدل‌های خود رگرسیونی و روش فراتر از آستانه برآورد کرد. نتایج نشان می‌دهد که برآوردها بیش از آنکه تحت تاثیر مدل‌های خودرگرسیونی باشند، از توزیع در نظر گرفته شده برای

Archive of SID

www.SID.ir

بازده‌ها تاثیر می‌پذیرند و برآورد های انجام شده با فرض توزیع t استودنت نزدیک به واقع‌تر است. او علت این موضوع را شباهت‌های مدل‌های استفاده شده می‌داند و پیشنهاد می‌کند برآوردها با انواع دیگر مدل‌های خود رگرسیونی آزمون شود. بوسف و همکاران (۲۰۱۵) به پیش‌بینی VaR با استفاده از سه روش HYPGARCH ، FIGARCH و FIAPARCH با در نظر گرفتن تئوری ارزش فرین پرداختند و نتایج نشان داد که روش FIGARCH به همراه مدل ارزش فرین نسبت به دیگر روشها برای پیش بینی VaR از دقت بیشتری برخوردار است. آیوساک و سریبونچیتا (۲۰۱۶) به برآورد ارزش در معرض ریسک به همراه مدل تئوری فرین و با استفاده از داده‌های شاخص بازار سهام تایلند، مالزی، سنگاپور، اندونزی و فیلیپین پرداخته‌اند. نتایج حاصل از مقایسه این مدل با برخی از مدل‌های نیمه پارامتریک نشان داد که مدل ارزش فرین براورد دقیق‌تری نسبت به سایر روش‌ها دارد.

در پژوهش‌های داخلی صادقی و بهبودی(۱۳۹۲)، به معرفی نظریه ارزش فرین به عنوان سنجه‌ای مفید برای اندازه‌گیری ریسک پرداخته است. نتایج حاکی از آن است ک رویکرد نظریه ارزش فرین در مدل سازی نوسانات دلار آمریکا، برازش بهتری نسبت به سایر مدل‌هایی دارد که فرض نرمال بودن را مبنای محاسباتی خود قرار می‌دهند. فلاح نسب و عزیزی(۱۳۹۲)، در مقاله خود از رویکرد ارزش فرین برای پیشبینی ارزش در معرض خطر شاخص اوراق بهادار تهران به کار گرفتند و با روشهای مانند مدل خود رگرسیون مشروط بر ناهمسانی واریانس، شبیه‌سازی تاریخی و واریانس-کواریانس مقایسه کردند .نتایج نشان داد رویکرد ارزش فرین در سطوح بالا عملکرد مناسب تری نسبت به بقیه روش‌ها دارد. زمانی و همکاران(۱۳۹۲)، به محاسبه ارزش در معرض ریسک شاخص بورس اوراق بهادار تهران با بهره‌گیری از نظریه ارزش فرین پرداخت و آنگاه این روش را باروش‌های واریانس، کوواریانس و شبیه سازی تاریخی مقایسه شد، براساس تحلیل‌های به عمل آمده، نظریه ارزش فرین در کلیه سطوح اطمینان کارآترین شیوه محاسبه ارزش در معرض خطر است، به طوریکه نه تنها برای دنباله سمت چپ و نه تنها در همه سطوح اطمینان، بلکه در بالاترین آنها این نظریه بیشترین میزان کارآیی را داشت. فلاح‌پور و همکاران (۱۳۹۳) در این مقاله نوسان آتی بازار طلا و نفت با استفاده از یکی از پرکاربردترین روش‌های سنجش ریسک یعنی مدل ارزش در معرض ریسک شرطی برآورد می‌شود. در پیش بینی این سنجه از سه مدل ناهمسانی واریانس شرطی متقارن و نامتقارن یعنی GARCH، EGARCH و TGARCH استفاده شده است. تمامی محاسبات با فرض دو توزیع نرمال و t استودنت انجام شدهاند. نتایج نشان می‌دهند که برآورد ارزش در معرض ریسک شرطی در بازار

Archive of SID

www.SID.ir

نفت نسبت به بازار طلا از اعتبار بیشتری برخوردار است. در میان سه مدل ناهمسانی واریانس، معتبرترین برآورد مربوط به ارزش برآوردی با مدل TGARCH(۱،۱) در توزیع tاستودنت است.

سارنج و نوراحمدی(۱۳۹۵)، در این مقاله به رتبه بندی روشهای برآورد ارزش در معرض خطر و ریزش مورد انتظار بر روی داده‌های شاخص صنعت بانکداری با تاکید بر رویکرد ارزش فرین صورت گرفته‌است. نتایج در سطح ۹۹ درصد نشان می‌دهد رویکردهای ارزش فرین شرطی با فرض پسماندهای استاندارد شده نرمال، ارزش فرین شرطی با فرض پسماندهای استاندارد شده تی‌استیودنت و گارچ با پسماندهای تی‌استیودنت به ترتیب رتبه‌های اول تا سوم را دارند.

فرضیه پژوهش

استفاده از روش EVT-Cipra نسبت به روش EVT-GARCH به جهت اینکه برای داده‌ها توزیع خاصی را در نظر نمی‌گیرد عملکرد بهتری در سطوح بالاتر در دو شاخص کل و شاخص صنعت بورس اوراق بهادار تهران خواهد داشت.

روش شناسی تحقیق

در این پژوهش از شاخص بورس اوراق بهادار و شاخص صنعت به عنوان نماینده بازار سرمایه و شرایط اقتصادی کشور مدنظر و مورد بررسی قرار گرفته است. به منظور تعین نمونه و داده‌های مورد نیاز مدل‌های این پژوهش از روش نمونه گیری برش مقطعی طولی استفاده‌شده‌است. داده‌های حاصل از روش برش مقطعی طولی در یک برهه از زمان و به صورت تصادفی تهیه می شوند و داده‌های استفاده شده طی دوره تاریخ ۱۳۸۷/۹/۲۳ الی ۱۳۹۶/۷/۵ و شامل ۲۱۲۲ نمونه می‌باشد. اطلاعات مربوط به بررسی مبانی نظری و ادبیات موضوع از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و جستجوی اینترنتی جمع‌آوری گردیده‌است و به منظور پردازش مدل‌های ریسک‌سنجی و مدل‌های اقتصادسنجی GARCH و همچنین تجزیه و تحلیل داده های این تحقیق از نرم افزار MATLAB استفاده شده است.

ارزش در معرض ریسک

از جمله مهمترین سنجه‌هایی است که در سنجش میزان ریسک مورد استفاده و محاسبه قرار می‌گیرد. ارزش در معرض ریسک یک معیار سنجش آماری ساده و قابل درک برای زیان احتمالی سرمایه‌گذار می باشد و معادله آن به صورت زیر است:

$$\Pr[Q \le -VaR(p)] = P \qquad (۱)$$

Archive of SID

www.SID.ir

$$P = \int_{-\infty}^{-VaR(p)} f_q(x)dx \qquad (۲)$$

همچنین با توجه به قضیه حد مرکزی، ارزش در معرض ریسک نیز از این رابطه پیروی می کند.

$$VaR_t = -P_{t-1}(\mu_t - \sigma_t Z_\alpha) \qquad (۳)$$

که در آن P_{t-1}، قیمت سهم در دوره‌ی $t-1$، σ_t انحراف معیار در دوره‌ی t، μ_t میانگین بازده در دوره‌ی t و در نهایت Z_α مقدار متغیر نرمال استاندارد در سطح اطمینان $1-\alpha$ است. یک راه برای نشان دادن کشیدگی توزیع بازده دارایی، بهره‌گرفتن از توزیع t-استودنت به جای توزیع نرمال است که از رابطه‌ی زیر قابل محاسبه می باشد:

$$VaR_t = -P_{t-1}(\mu_t - \sqrt{\frac{\nu-2}{\nu}}\sigma_t t_{\alpha,\nu}) \qquad (۴)$$

نظریه ارزش مقدار فرین

توزیع‌هایی که قبلا برای داده های مالی استفاده می‌شدند از قضیه حد مرکزی استفاده می‌کنند. حال آنکه برای اندازگیری ریسک یک دارایی مالی، اتفاقاتی که نادر هستند و به ندرت اتفاق می‌افتند از اهمیت فراوانی برخوردار هستند و ممکن است خساراتی جبران ناپذیر را سبب شوند به همین دلیل باید از مدلی استفاده شود که بر این داده‌ها تاکید داشته باشد. مدل ارزش فرین بر همین موضوع تاکید می‌کند. این روش با مقادیر حداکثر و یا حداقلی سروکار دارد و برای توزیع‌هایی که دنباله آنها در امتداد مقادیر حداکثری و حداقلی کشیده شده‌اند بسیار مناسب می‌باشند.

دو روش برای تعیین داده‌های فرین وجود دارد، روش اول رویکرد تعمیم یافته مقدار فرین که روش حداکثر بلوکی نیز نامیده می‌شود، و روش دوم، رویکرد فراتر از آستانه نام دارد. روش اول داده‌ها را به چند دسته تقسیم بندی می‌کند و هر دسته را یک دوره و یا بلوک تعریف می‌کنیم و حداکثر داده‌ها در هر یک از این دوره‌ها (هفتگی، ماهانه، سالانه) تعیین می‌شوند و هر یک از این داده‌های بیشینه در هریک از این بلوک‌ها به عنوان داده فرین محسوب می‌شود. در روش دوم به این صورت است که یک مقدار فراتر از آستانه مشخص می شود و داده‌هایی که از این مقدار بیشتر باشند به عنوان داده فرین مشخص می‌شود و در این پژوهش از روش دوم استفاده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

رویکرد فراتر از حد آستانه[۳]

رویکرد دیگر برای مدل‌سازی دم توزیع‌ها رویکرد فراتر از حد آستانه نامیده می‌شود که بر مقادیر اضافه تر از یک حد آستانه مشخص مانند U تمرکز دارد. این رویکرد عموما از دو مدل برای تخمین شاخص دم و مقدار حد آستانه استفاده می‌کند این مدل‌ها عبارت است از:

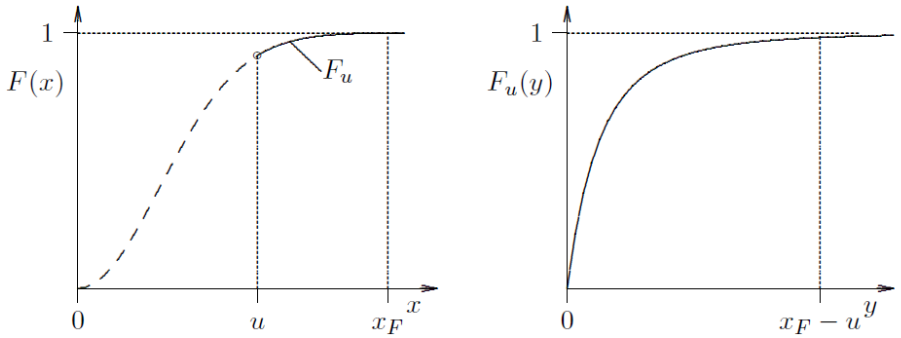
۱) مدل‌های کاملا پارامتریک (مانند مدل توزیع پارتوی تعمیم یافته)

۲) مدل‌های نیمه پارامتریک (مانند برآوردگر هیل)

فرض کنید که X یک متغیر تصافی با تابع توزیع F باشد در این صورت به دنبال یافتن توزیع مقادیر بیش از حد آستانه می‌باشیم توزیع مقادیر بیشتر از حد آستانه مشاهدات را با F_u نشان می‌دهند. تابع توزیع F_u را تابع توزیع اضافه شرطی می‌نامند و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$F_u(y) = p(X - u \le y | X > u) \qquad 0 \le y \le X - u \qquad (۵)$$

متغیر $x = y + u$ بیانگر مقادیر اضافی (بیشتر) نسبت به حد آستانه u است و$x_F < \infty$ نقطه پایانی سمت راست تابع توزیع F می‌باشد. تابع توزیع F و F_u در شکل ۳-۲ نشان داده شده است.



شکل (۱): شکل توزیع پارتوی تعمیم یافته برای حالتی که پارامتر مقیاس یک می‌باشد.

تابع توزیع شرطی F_u را می‌توان بر حسب تابع توزیع F به صورت زیر بیان داشت:

$$F_u(y) = \frac{F(u+y) - F(u)}{1 - F(u)} = \frac{F(x) - F(u)}{1 - F(u)} \qquad (۶)$$

اکنون قضیه‌ای را بیان می‌کنیم که ابزار خیلی مهمی درباره شکل تابع توزیع اضافی شرطی و تحلیل‌های آن فراهم می‌آورد.

پیکاندز (۱۹۷۵) و بالکما[۴]و دی‌هان[۵] (۱۹۷۴) برای کلاس وسیعی از توابع توزیع اصلی F تابع

www.SID.ir

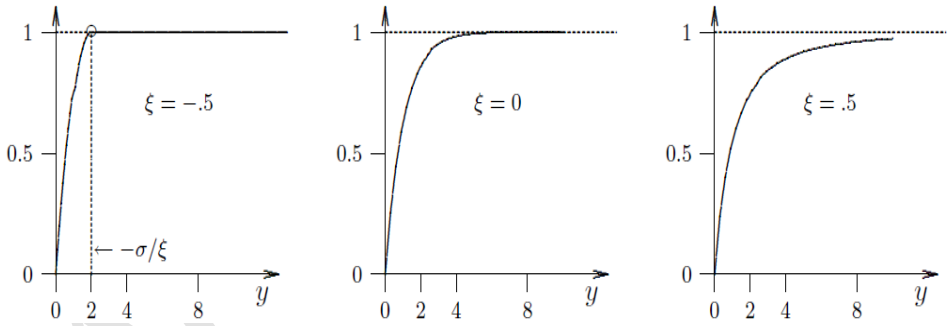
توزیع اضافی شرطی $F_u(y)$ برای مقادیر بزرگ u بطور مناسبی با تابع پرتوی تعمیم یافته[۶] (GPD) تخمین زده می‌شود یعنی:

$$F_u(y) \simeq G_{\xi,\sigma}(y) \qquad if\ u \to \infty \qquad (۷)$$

که در آن $G_{\xi,\sigma}(y)$ را تابع توزیع پرتوی تعمیم یافته می‌نامند و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$G_{\xi,\mu,\sigma}(y) = \begin{cases} ۱ - \left[۱ + \xi\left(\frac{x_{max} - \mu_{max}}{\sigma_{max}}\right)\right]^{\frac{-1}{\xi}} & if\ \xi \neq 0 \\ 1 - exp\left[-\left(\frac{x_{max} - \mu_{max}}{\sigma_{max}}\right)\right] & if\ \xi = 0 \end{cases} \qquad (۸)$$

که در آن در صورتی که $\xi_{max} \geq 0$ آنگاه $y \epsilon [0 و x_F - u]$ و اگر $\xi_{max} < 0$ آنگاه $y \epsilon [0 و -\frac{\sigma}{\xi}]$ می‌باشد. همانطور که بیان شد، پارامتر σ را پارامتر مقیاس و پارامتر ξ را شاخص دم می‌نماند. هر چقدر شاخص دم بزرگتر باشد دنباله توزیع پهن تر می‌باشد. شکل ۳-۳ نمودار GPD را برای مقادیر مثبت، صفر و منفی پارامتر ξ وقتی که پارامتر مقیاس ۱ است را نشان می‌دهد.



شکل (۲): شکل توزیع پارتوی تعمیم یافته برای حالتی که پارامتر مقیاس یک می‌باشد.

با تغییر متغیر $x = y + u$ می‌توان GPD را به عنوان تابعی از x به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$G_{\xi,\sigma}(y) = 1 - (1 + \frac{\xi(\mathrm{x} - \mathrm{u})}{\sigma})^{-1/\xi} \qquad (۹)$$

با فرض اینکه مقدار مناسب برای u را داریم همچنین پیروی دنباله توزیع مشاهدات از GPD، می‌توان بیان تحلیلی برای مقدار ارزش در معرض ریسک و ارزش در معرض ریسک شرطی بصورت زیر به دست آورد. با استفاده از رابطه ۳-۱۶ می‌توانیم بنویسم :

www.SID.ir

$$F(x) = \big(1 - f(u)\big)F_u(y) + F(u) \qquad (۱۰)$$

با جایگذاری تابع GDP در رابطه ۳- ۲۶ بجای تابع توزیع اضافه شرطی $F_u(y)$ همچنین قرار دادن $\frac{n-N_u}{n}$ بجای $F(u) = \frac{n-N_u}{n}$ در رابطه فوق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\hat{F}(x) = 1 - \frac{N_u}{n}(1 + \hat{\xi}\frac{y}{\hat{\sigma}}(x-u))^{\frac{-1}{\hat{\xi}}} \qquad (۱۱)$$

اکنون فرض می کنیم که به دنبال یافتن مقدار ارزش در معرض ریسک با سطح اطمینان α-1 می‌باشیم. با قرار دادن این مقدار بجای $\hat{F}(x)$ و حل کردن آن نسبت به x مقدار ارزش در معرض ریسک به صورت زیر به دست می‌آید:

$$٪VaR_\alpha = u - \frac{\sigma}{\xi}\left[(\frac{n}{N_u}\alpha)^{-\xi} - 1\right] \qquad (۱۲)$$

به طور خلاصه فرآیند اجرای رویکرد فراتر از آستانه مستلزم انجام گام‌های زیر است:

- انتخاب حد آستانه
- برازش تابع توزیع GPD برای مقادیر فراتر از حد آستانه u

محاسبه برآورد نقطه‌ای و بازدهی برای ارزش در معرض ریسک

روش استوار کیپرا[۷]

روش هموار سازی نمایی ضعف هایی دارد که این روش برای سری های زمانی ناپایدار یا توزیع‌های طولانی مدت ممکن است نتایج صاف و پیش بینی های ناکافی را ارائه دهد از اینرو کیپرا در سال ۱۹۹۲ به ارائه و معرفی رویکردی پرداخته که این رویکرد علاوه بر اینکه ویژگی های سودمند روش هموارسازی نمایی را حفظ می نماید نسبت به ناپایداری ها حساسیت کمتری داشته است. طبق رابطه هموار سازی نمایی نوسانات برآورد شده برای هر دوره برابر با مجموع مقدار پیش‌بینی شده برای دوره قبل و ضریبی از اختلاف آن با مقدار واقعی دوره قبل می‌باشد.

روش هموارسازی نمایی (یا کمترین مربعات تقسیم شده یا هموارسازی مستقیم، به عنوان مثال، ابراهیم و لدولتر، ۱۹۸۳؛ براون، ۱۹۶۲؛ مونتگومری و جانسون، ۱۹۷۶) معرفی شده است به این صورت می باشد.

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1-\alpha)F_t$$
$$F_t = \alpha A_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1}$$
$$F_{t-1} = \alpha A_{t-2} + (1-\alpha)F_{t-2}$$

Archive of SID

www.SID.ir

$$F_t = \alpha A_{t-1} + (1-\alpha)(\alpha A_{t-2} + (1-\alpha)F_{t-2})$$
$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1-\alpha)(\alpha A_{t-1} + (1-\alpha)(\alpha A_{t-2} + (1-\alpha)F_{t-2}))$$

در رابطه فوق داریم :

F_{t+1} :مقدار پیش‌بینی برای دوره $t+1$

F_t مقدار پیش‌بینی برای دوره t

A_t: مقدار واقعی دوره $t+1$

α: میزان وزن داده شده به خطای پیش‌بینی دوره قبل

روش استوار کیپرا مشکلات روش هموارسازی نمایی کلاسیک را برطرف نموده پس از آن به معرفی فرمول عمومی این می پردازد:

$$r_t = u_t + \varepsilon_t \qquad (۱۳)$$

$$\hat{\sigma}_{t+1} = 1.25\gamma|u_t| + (1-\gamma)\hat{\sigma}_t \qquad (۱۴)$$

از این رو این چالش انگیزه ای برای ادامه ی تحقیق در این پژوهش شد.

در روش مرسوم GARCH-EVT بعد از محاسبه بازدهی شاخص صنعت و شاخص کل بورس اروا‌ق بهادار تهران و تعیین طول پنجره آزمون، به طول پنجره آزمون یک حلقه برنامه نویسی تکرار میشود .در این حلقه ابتدا مدل GARCH بر داده‌های پنجره تخمین برازش می‌شود. سپس برای پسماندهای این مدل از مدل تئوری مقدار فرین استفاده می شود و شاخص دم برآورد می شود. با استفاده از مقدار تخمین زده شده برای شاخص دم مقدار ارزش در معرض ریسک تخمین زده می‌شود و در نهایت مقدار تخمینی ارزش در معرض ریسک برای مدل GARCH با استفاده از نتایج حاصل از مدل تئوری مقدار فرین، به دست می‌آید و به پیش‌بینی پرداخته می‌شود. اما در این پژوهش به جای روش GARCH از روش استوار کیپرا (Cipra) استفاده می‌شود. این مدل به دلیل اینکه برخلاف روش GARCH که توزیع نرمال را برای داده ها در نظر می گیرد و یا دیگر روش‌های کلاسیکی که به داده های دورتر وزن کمتری می‌دهد، عمل نمی‌کند و از وقایع ناگهانی و احتمال اندک نیز صرف نظر نمی کند .برای روش EVT-Cipra از معادلات زیر بهره گرفته شده است:

$$\hat{\sigma}_{t+1} = 1.25\gamma|u_t| + (1-\gamma)\hat{\sigma}_t \qquad (۱۵)$$

$$VaR_\alpha = u - \frac{\sigma}{\xi}\left[\left(\frac{n}{N_u}\alpha\right)^{-\xi} - 1\right] \qquad (۱۶)$$

$$VaR_a^t = \mu_t + \hat{\sigma}_t VaR_\alpha(Z) \qquad (۱۷)$$

Archive of SID

www.SID.ir

در رابطه فوق VaR_a^t مقدار ارزش در معرض خطر پویا برای بازدهی شاخص بازار بورس اوراق بهادار میباشد .در این پژوهش سعی شده است که پس از پیش بینی ارزش در معرض ریسک با رویکرد ترکیبی، آن را با روشEVT-GARCH برای بررسی عملکرد پیش بینی مقایسه داده شده است که نتایج آن در بخش یافته های تحقیق آمده است.

آزمون‌های پس‌آزمایی

- **آزمون برنولی**

این آزمون دارای توزیع کای دو با یک درجه آزادی است که به صورت زیر قابل محاسبه است.(کوپیک، ۱۹۹۵)

$$LR = 2Ln\left[\frac{\hat{\alpha}^m(1-\hat{\alpha})^{n-m}}{\alpha^m(1-\alpha)^{n-m}}\right] \qquad (۱۸)$$

که در رابطه بالا n تعداد کل نمونه و m تعداد تخطی ها (تعداد دفعاتی که مقدار ارزش در معرض ریسک بیشتر از مقدار زیان برآورد شده است)، α سطح اطمینان و $\hat{\alpha}$ نسبت تخطی صورت گرفته می باشد. در این رابطه اگر مقدار LR از توزیع کای دو با یک درجه آزادی بیشتر باشد می‌توان فرض برابری نسبت تخطی ها را با سطح معنی دار پذیرفت.

- **آزمون کریستوفرسن**

این آزمون که به ازمون استقلال داده‌ها هم شناخته می‌شود به بررسی خاصیت استقلال تخطی‌ها از یکدیگر می‌پردازد. به عبارت دیگر این آزمون برای نشان دادن رابطه تعداد شکست ها (تخطی‌ها) و تعداد موفقیت ها است(کریستوفرسن، ۱۹۹۸) و رابطه آن به صورت زیر می‌باشد.

$$LR_{cc} = 2Ln\left[\frac{(1-\pi_{01})^{v_{00}}\pi_{01}{}^{v_{01}}(1-\pi_{11})^{v_{10}}\pi_{11}{}^{v_{11}}}{\hat{\alpha}^m(1-\hat{\alpha})^{n-m}}\right] \qquad (۱۹)$$

آماره تابع کریستوفرسن از توزیع کای دو با یک درجه آزادی است و اگر مقدار آماره از توزیع کای دو با یک درجه آزادی کمتر باشد می‌توان فرض استقلال داده‌ها را رد کرد.

- **تابع زیان لوپز**

آزمون زیان لوپز به منظور لحاظ کردن مقدار تخطی‌های صورت گرفته که بیش از مقدار ارزش در معرض ریسک هستند، پیشنهاد شده است و تابع آن به صورت زیر می‌باشد.

$$l(x,y) = 1 + (y-x)^2 \quad for\ x \geq y \qquad (۲۰)$$

Archive of SID

www.SID.ir

یافته های پژوهش

تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های این پژوهش، شامل داده‌های مربوط به شاخص صنعت و شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران از تاریخ ۱۳۸۷/۹/۲۳ الی ۱۳۹۶/۷/۵ و شامل ۲۱۲۲ نمونه می‌باشد. داده‌ها به دو دسته دوره تخمین و دوره آزمون تقسیم‌بندی شده است. دوره تخمین دوره‌ای است که به محاسبه پارامترها و ارزش در معرض ریسک پرداخته و در دوره آزمون به ارزیابی عملکرد روش پیشنهادی می‌پردازد و مشخص می‌شود که مقدار ارزش در معرض ریسک در چند درصد مواقع عملکرد بهتری را از خود ارائه کرده است. در حقیقت بر اساس این دوره و آزمون‌های مشخصی با بررسی عملکرد مدل‌ها، مدلی که عملکرد مطلوب‌تری دارد، شناسایی می‌شود.

در ادامه به بررسی آماره‌های توصیفی و بازدهی مرکب (بازده لگاریتمی)، شاخص صنعت و شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران پرداخته شده است که در جدول(۱) بیان شده است:

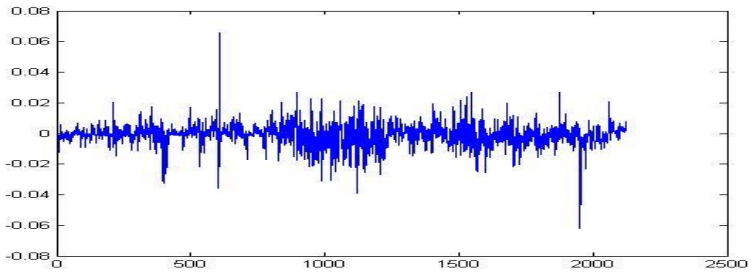
جدول ۱- آماره‌های توصیفی بازدهی شاخص صنعت و شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران

پارامترهای نمونه ای	مقدار پارامتر برای شاخص صنعت	مقدار پارامتر برای شاخص کل
میانگین	۰,۰۰۱۱	۰,۰۰۱۰
میانه	۰,۰۰۰۴۶	۰,۰۰۰۴۲
انحراف معیار	۰,۰۰۷۳	۰,۰۰۶۹۶
کمترین داده	-۰,۰۶۲۰۲	-۰,۰۵۲۶
بیشترین داده	۰,۰۶۵۵	۰,۰۵۶۷
چولگی	-۰,۳۸۴۸	-۰,۳۳۴۱
کشیدگی	۱۰,۴۷۲۱	۸,۵۵۲۱

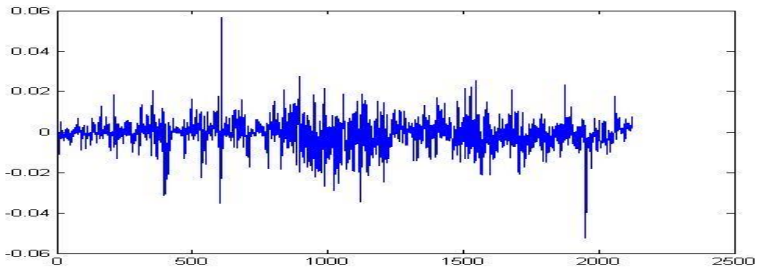
شکل(۳) نمودار بازدهی شاخص صنعت و شکل(۴) نمودار بازدهی شاخص کل را نشان می‌دهد همانطور که ملاحظه می‌کنید رفتار خوشه بندی داده‌ها که بیان می‌دارد داده‌های با نوسان کم درکنار یکدیگر و داده‌های با دامنه نوسان زیاد درکنار یکدیگر قرار می‌گیرند، در شکل کاملا مشخص است. برای رفع این مشکل از روش کیپرا استفاده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل(۳): نمودار بازدهی مرکب (بازده لگاریتمی) شاخص صنعت



شکل(۴): نمودار بازدهی مرکب (بازده لگاریتمی) شاخص کل

برای بررسی ارزش در معرض ریسک (VaR) براساس مدل های سری زمانی ابتدا باید مانایی داده ها بررسی شود.

بدین منظور پایایی بازدهی هر سهم با استفاده از آزمون های دیکی فولر و فلیپ پرون مورد بررسی قرار گرفت. همانطور که در جدول (۲) ملاحظه می‌شود با توجه به اینکه در سطح ۹۵ درصد مقدارP-Value صفر شده است پایایی بازدهی سهام و غیرکاذبی بودن مدل سری زمانی به اثبات می رسد و می توان با استفاده از داده ها به پیش بینی پرداخت.

جدول ۲- نتایج آزمون ریشه واحد برای بازدهی شاخص صنعت و کل بورس اوراق بهادار تهران

شاخص	آزمون	مقدار آماره	مقدار P-Value	نتیجه
شاخص صنعت	دیکی فولر تعمیم‌یافته	-۲۰,۳۲۴۵	۰,۰۰۰	داده‌ها مانا می‌باشند
	فیلیپس و پرون	-۳۳,۹۴۱۹	۰,۰۰۰	داده‌ها مانا می‌باشند
شاخص کل	دیکی فولر تعمیم‌یافته	-۱۵,۲۱۱۲	۰,۰۰۰	داده‌ها مانا می‌باشند
	فیلیپس و پرون	-۳۴,۳۶۱۷	۰,۰۰۰	داده‌ها مانا می‌باشند

www.SID.ir

پس از اثبات مانایی داده ها، اکنون برای بررسی دقیق ویژگی داده‌ها نیاز به یکسری آزمون می‌باشد، که به آن اعتبار بخشد. مهمترین این آزمون‌ها در جدول (۳) و جدول(۴) نشان داده شده است.

جدول ۳- آزمون‌های انجام شده برای بازدهی شاخص صنعت

نوع آزمون	هدف آزمون	آماره آزمون	مقدار بحرانی	سطح اطمینان
جارک-برا	پیروی داده‌ها از توزیع نرمال استاندارد	۴۹۸,۶۵	۵,۹۶۲۹	٪۹۵
کلموگروف-اسمیرنوف	پیروی داده‌ها از توزیع نرمال استاندارد	۰,۴۸۸۸	۰,۰۲۹۴	٪۹۵
لیونگ-باکس	بررسی اثر خود همبستگی بین بازده‌ها	۵۴۰,۹۵۸۱	۳۱,۴۱۰۴	٪۹۵
آرچ	بررسی وجود اثرات ارچ	۱۰۰,۰۱۲۸	۳,۸۴۱۵	٪۹۵

جدول ۴- آزمون‌های انجام شده برای بازدهی شاخص کل

نوع آزمون	هدف آزمون	آماره آزمون	مقدار بحرانی	سطح اطمینان
جارک-برا	پیروی داده‌ها از توزیع نرمال استاندارد	۲۷۶۳,۸	۵,۹۶۲۹	٪۹۵
کلموگروف-اسمیرنوف	پیروی داده‌ها از توزیع نرمال استاندارد	۰,۴۸۹۳	۰,۰۲۹۴	٪۹۵
لیونگ-باکس	بررسی اثر خود همبستگی بین بازده‌ها	۵۷۲,۶۴۶۷	۳۱,۴۱۰۴	٪۹۵
آرچ	بررسی وجود اثرات ارچ	۱۲۶,۴۶۲۳	۳,۸۴۱۵	٪۹۵

همانطور که نتایج آزمون جاک برا نشان می‌دهد توزیع بازدهی دارایی‌ها نرمال نبوده است و می‌توان نتیجه گرفت که داده‌های بازدهی شاخص کل بورس تهران و شاخص صنعت از توزیع نرمال تبعیت نمی‌کند. با انجام آزمون آرچ نتیجه گرفته می‌شود که اثرات آرچ وجود دارد و ناهمسانی واریانس یکی از ویژگی‌های این دسته از داده‌ها می‌باشد.

نتایج پیش‌بینی ارزش در معرض ریسک

جهت تحلیل دقیق مناسب بودن یا نبودن یک مدل، نیازمند آزمون‌های آماری برای بررسی معنی‌داری نسبت نقض می باشیم. هدف ما بررسی دو ویژگی تعداد و استقلال استثنائات می‌باشد که بررسی آن‌ها به ترتیب با استفاده از آزمون پوششی غیرشرطی برنولی و آزمون استقلال تخطی (آزمون پوششی شرطی) صورت می‌پذیرد. نتایج آزمون‌های مذکور در جدول (۵) آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- آزمون های بازخورد در سطح معنی داری ۰,۵ و ۱ درصد

نوع مدل پیش بینی	شاخص	نوع آزمون پس‌آزمایی	سطوح اطمینان					
			٪۹۹,۵		٪۹۹			
			مقدار آماره	P-Value	تعداد تخطی	مقدار آماره	P-Value	تعداد تخطی
EVT-Cipra	صنعت ($\omega = 0.85$)	برنولی	۲,۲۴۰۰	۰,۱۳۴۵	۲	۳,۰۷۲۱	۰,۰۷۹۶	۸
		کریستوفرسن	۰,۰۰۲۹	۰,۹۵۷۳		۰,۰۳۹۴	۰,۸۴۲۷	
		تابع زیان لوپز	۰,۰۰۱۴	-		۰,۰۰۵۶	-	
	کل ($\omega = 0.75$)	برنولی	۰,۱۵۰۹	۰,۶۹۷۷	۶	۲,۰۶۵۰	۰,۱۵۰۷	۹
		کریستوفرسن	۰,۰۴۳۱	۰,۸۳۵۶		۰,۰۹۶۶	۰,۷۵۶۰	
		تابع زیان لوپز	۰,۰۰۴۲	-		۰,۰۰۹۱	-	
EVT- GARCH	صنعت ($\omega = 0.85$)	برنولی	۰,۰۰۹۵	۰,۹۲۲۵	۷	۰,۱۰۵۹	۰,۷۴۴۹	۱۶
		کریستوفرسن	۰,۰۵۸۲	۰,۸۰۹۴		۰,۱۵۸۴	۰,۶۹۰۷	
		تابع زیان لوپز	۰,۰۰۴	-		۰,۰۰۹۹	-	
	کل ($\omega = 0.75$)	برنولی	۰,۲۳۳۷	۰,۶۲۸۸	۶	۰,۰۰۴۶	۰,۹۴۵۹	۱۵
		کریستوفرسن	۰,۰۴۱۵	۰,۸۳۸۶		۲,۹۵۳۰	۰,۰۸۵۷	
		تابع زیان لوپز	۰,۰۰۳۷	-		۰,۰۰۹۳	-	

نتایج بدست آمده در جدول(۵) نشان می دهد که در سطح ۹۹ درصد، هر دو روش با توجه به نتایج آزمون برنولی و کریستوفرسن قابل قبول هستند اما مقدار آماره تابع زیان لوپز و تعداد نقض‌ها در روش ترکیبی EVT-Cipra مقدار پایین‌تری را به خود اختصاص می دهد بنابرین می‌توان اینگونه برداشت کرد که این مدل، از روش GARCH -EVT عملکرد بهتری در برآورد ارزش در معرض ریسک نشان می دهد که دلیل این برتری در نظر نگرفتن توزیع نرمال برای باقیمانده‌های مدل است و این برآورد به مقدار واقعی نزدیک‌تر است. در سطح ۹۹,۵ درصد با اینکه هر دو روش مقدار آماره و مقدار P-Value قابل قبول در این سطح دارند اما در مقدار تابع زیان لوپز شرایط کمی متفاوت است بطوری که در شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران روش EVT-GARCH عملکرد بهتری را نسبت به روش EVT-Cipra دارد اما در شاخص ۵۰ شرکت برتر مدل EVT-Cipra به عنوان بهترین مدل

Archive of SID

www.SID.ir

انتخاب می شود. در نهایت باید گفت با توجه به دو شاخص و دو سطح اطمینان در مجموع مدل EVT-Cipraروش بهتری نسبت به EVT-GARCH می باشد.

نتیجه گیری

در شرایط فعلی و عدم ثبات در شرایط اقتصادی و سیاسی در نظر گرفتن ریسک برای سرمایه‌گذاران امری بدیهی است. مدیریت ریسک می‌تواند سرمایه‌گذار را شکست‌های بزرگ و ورشکستگی‌های عظیم مالی نجات دهد و در این راه می توان از سنجه‌های نوین همچون ارزش در معرض ریسک نیز بهره جست .در این مقاله سعی شده است ارزش در معرض ریسک با استفاده از دو رویکرد EVT-GARCH و EVT-Cipra برای دو شاخص کل بورس اوراق بهادار و ۵۰ شرکت برتر، در دو سطح اطمینان ۹۹ و ۹۹،۵ درصد محاسبه گردد .نتایج نشان می دهد که روش ترکیبی EVT-GARCH با توجه به اینکه در سطح ۹۹ درصد در شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران عملکرد بهتری دارد اما با مقایسه دیگر نتایج در این پژوهش، روش EVT-Cipra را به عنوان بهترین مدل در سطوح بالا انتخاب کرد .در پژوهش های آتی بهتر است که برای دقیق‌تر کردن روش EVT-Cipra بهتر است که از روش هایی استفاده کرد که مقدار پسماند را با فرض نرمال برآورد نکند و از این مقدار پسماند برای استفاده از مدل ارزش فرین به کار گرفته شود.

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع

۱) رهنمای رودپشتی، قندهاری. ۱۳۹۳ . برآورد ارزش در معرض خطر مبتنی بر محدودیت برارزیابی عملکرد مدیریت. پرتفوی فعال در بورس اوراق بهادار تهران. مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار۲۴. ۹۱-۱۱۳

۲) زمانی، اسلامی بیدگلی، کاظمی. ۱۳۹۲ . محاسبه ارزش در معرض ریسک شاخص بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از نظریه ارزش فرین. بورس اوراق بهادار ۲۱. ۱۱۵-۱۳۶.

۳) سارنج، نور محمدی. ۱۳۹۵. رتبه‌بندی آماری مدل‌های مختلف ارزش در معرض ریسک و ریزش مورد انتظار با استفاده از رویکرد مجموعه اطمینان مدل (MCS) برای صنعت بانکداری: با تاکید بر رویکرد ارزش فرین شرطی. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار ۳۰. ۱۳۱-۱۴۶

۴) عبده تبریزی، حسین، رادپور، میثم. ۱۳۸۸ . اندازه‌گیری و مدیریت ریسک بازار. انتشارات آگاه و انتشارات پیشرو.

۵) فلاح پور، رضوانی، رحیمی. ۱۳۹۴. برآورد ارزش در معرض خطر شرطی با استفاده از مدل‌های ناهمسانی واریانس شرطی متقارن و نامتقارن در بازار طلا و نفت. دانش مالی تحلیل اوراق بهادار۲۶. ۱-۱۸.

۶) فلاح نسب، عزیزی. ۱۳۹۳. کاربرد تئوری مقدار فرین در پیش‌بینی ارزش در معرض ریسک. دانش سرمایه‌گزاری ۱۲. ۱۵۹-۱۸۰.

7) Acerbi, C., & Tasche, D. (2002). Expected Shortfall: a natural coherent alternative to Value at Risk. Economic notes, 31(2), 379-388.

8) Angelidis, T., & Degiannakis, S. (2007). Backtesting VaR models: A two-stage procedure. Journal of Risk Model Validation, 1(2), 1–22.

9) Ben Soltane H., Karaa A., Bellalah M., 2012 Conditional VaR using GARCH-EVT approach:Forecasting Volatility in Tunisian Financial Market, Journal of Computational & modeling, vol.2, no.2.

10) Cotter, J., & Dowd, K. (2006). Extreme spectral risk measures:An application to futures clearinghouse margin requirements. Journal of Banking & Finance , 3468 -3495 .

11) Hansen, P., Lunde, A. & Nason, J. (2011). The model confidence set. Econometrica, , 79(2),453-497.

12) Jansen, D. and de Vries, C.G. (1991), On the frequency of large stock returns: Putting booms and busts into perspective, Review of Economics and Statistics, 73, 18–24.

13) Kjellson, Benj m n. (2013). “Forecasting expected shortfall: an extreme value approach”. Bachelor’s Thesis. Lund University.

Archive of SID

www.SID.ir

14) Labuschagne, C. C., Venter, P., & von Boetticher, S. T. (2015). A comparison of Risk Neutral Historic Distribution-, E-GARCH-and GJR-GARCH model generated volatility skews for BRICS Securities Exchange indexes. Procedia Economics and Finance, 24, 344-352.
15) Liu, Q., Guo, S., & Qiao, G. (2015). VIX forecasting and variance risk premium: A new GARCH approach. The North American Journal of Economics and Finance, 34, 314-322.
16) McNeil, A. J., & Frey, R. (2000). Estimation of tail-related risk measures for heteroscedastic financial time series: an extreme value approach. Journal of empirical finance, 7(3), 271-300.
17) Park, M. H., & Kim, J. H. (2016). Estimating extreme tail risk measures with generalized Pareto distribution. Computational Statistics & Data Analysis, 98, 91-104.
18) R. Gencaya, F. Selcukc, 2004, Extreme value theory and Value-at-Risk: Relative performance in emerging markets, International Journal of Forecasting 20 (2004) 287– 303.
19) Singh, A. K., Allen, D. E., & Robert, P. J. (2013). Extreme market risk and extreme value theory. Mathematics and computers in simulation, 94, 310-328.
20) V. Marimoutou, B. Raggad, A. Trabelsi, 2009, Extreme Value Theory and Value at Risk: Application to oil market, Energy Economics.
21) Yamai, Yosuhiro & Yushiba, Toshinao. (2002). "Comparative analyses of expected shorfall and value at risk". Institute for Monetary and Economic Studies. Bank of Japan.
22) Youssef M, Belkacem L, Mokni K. Value-at-Risk estimation of energy commodities: A long-memory GARCH–EVT approach. Energy Economics. 2015;51(C):99-110.

یادداشت ها

۱ Value at Risk

۲ Extreme Value Theory

۳ Peak Over Thershold

3 Balkema

۵ De Haan

۶ Generalized Pareto Distribution

۷ Cipra

Archive of SID

www.SID.ir