فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
دوره ۱۶ / شماره ۲ (پیاپی ۶۲) / تابستان ۱۴۰۶
صفحه ۳۷۷ تا ۳۹۵

بررسی توان مقایسه ای مدل های پویا و ایستا مبتنی بر ارزش در معرض ریسک (VaR) درانتخاب پرتفوی بهینه کارا براساس ریسک نامطلوب در بورس اوراق بهادار تهران

محمد حسین قاسمی
دانشجوی دکتری مهندسی مالی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران
Ghasemi.mohammadh@gmail.com
یحیی ابطحی
نویسنده مسئول: استادیار گروه اقتصاد، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.
Abtahi@iauyazd.ac.ir
حمید خواجه محمود آبادی
استادیار گروه مدیریت مالی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران
Ha.kha@iau.ac.ir
غلامرضا عسگر زاده
استادیار گروه مدیریت مالی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.
Askarzadeh1360@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۱۶

چکیده
هدف اصلی از پژوهش حاضر بررسی توان مقایسه ای مدل های پویا و ایستا مبتنی بر ارزش در معرض ریسک (VaR) در انتخاب پرتفوی بهینه کارا براساس ریسک نامطلوب در بورس اوراق بهادار می باشد. پژوهش جزء پژوهش‌های توصیفی، کـاربردی و پس رویدادی است. جامعه آماری در دسترس این پژوهش شامل کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در فاصله زمانی سال های ۱۳۹۵ الی ۱۴۰۰ می باشد. بنابراین نمونه تحقیق یا روش نمونه‌گیری، سرشماری بوده و کل جامعه آماری به عنوان نمونه در نظر گرفته می‌شود. برای استحکام مدل شاخص ۵۰ شرکت برتر نیز مورد استفاده قرار می گیرد. جهت تخمین ارزش در معرض ریسک مورد از داده های شاخص کل قیمتی و شاخص ۵۰ شرکت برتر فعال در بازه زمانی ۱۳۹۵ لغایت ۱۴۰۰ استفاده می شود. در این تحقیق ابتدا برای شرکتهای انتخاب شده، ریسک نامطلوب را با استفاده از ارزش در معرض ریسک VaR در قالب روشهای ایستا و پویا محاسبه گردید. در تحلیل داده ها، داده‌های قیمت تحت دو شاخص کل و شاخص ۵۰ شرکت برتر از شرکت مدیریت فناوری بورس تهران به صورت تعدیل شده گرفته شده و از لگاریتم برای تبدیل قیمت به بازده و از نرم‌افزاهایMatlab ، OxMetrixs و R برای تجزیه وتحلیل داده‌ها استفاده می‌شود. با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر می توان گفت معیار ریسک نامطلوب نسبت به معیار میانگین واریانس در ارزیابی ریسک بهینه سازی پرتفوی، مالک معتبرتر و ارج تری نسبت میانگین واریانس است.
واژه‌های کلیدی: مدل های پویا، مدل های ایستا، ارزش در معرض ریسک، پرتفوی بهینه، ریسک نامطلوب.

۱- مقدمه

از آنجا که قیمت سهام هر لحظه به وسیله عرضه و تقاضا در بازار تعیین می گردد بنابراین در این موارد بازار اوراق بهادار باید فارغ از هرگونه محدودیت در ساز و کار تقابل عرضه و تقاضا باشد. به طور کلی در بازار های مالی طراحان و قانون گذاران همواره سعی دارند تا موانع موجود بر سر عدم تقابل عرضه و تقاضا را بر طرف نمایند، زیرا به این وسیله قیمت دارایی های مالی به ارزش ذاتی آن نزدیک تر است. اما در بعضی از بازارها قانون گذاران به منظور جلوگیری از نوسانات شدید قیمت سهام و محافظت از سرمایه گذاران قوانینی را وضع می نماید. یکی از مهمترین قوانین که بویژه در بازار های نوظهور وضع شده ((حد قیمت)) است (بدری و رمضانیان، ۱۹۸۹). مباحث اولیه مطرح شده در مورد عناصر متوقف کننده ی خودکار به این موضوع می پرداخت ؛که انها یک فرصت زمانی فراهم می آورند تا اطلاعات را به صورت کامل منتشر کرده و همه فعالان بازار اطلاعات یکسانی در مورد دارایی مورد معامله کسب نمایند (کیم و پارک، ۲۰۱۰). در بازارهای مالی از نوسانات قیمت به عنوان یک عامل کنترلی در برابر قیمت سهام استفاده می گردد. حامیان اعمال نوسانات قیمت سهام ادعا می کنند که اعمال این محدودیت ها باعث کاهش نوسان پذیری قیمت سهام می شود و یا باعث عکس العمل بیش از اندازه سرمایه گذاری می شود (فرضیه عکس العمل بیش از اندازه) و به واسطه محدود کردن قیمت سهام در انجام معاملات مداخله می نماید (اسکندری، ۱۳۹۰).

نوسانات بیش از اندازه قیمت سهام به واسطه عدم تعادل در عرضه و تقاضا یا معاملات سفته بازی ایجاد می شوند. علاوه بر این موارد در بازارهایی مانند بورس اوراق بهادار تهران که بازارسازان و متخصصان بازار به منظور جهت دهی به قیمت سهام وجود ندارند نوسانات قیمت ها شدید تر است. بنابراین، مسئولان بورس برای جلوگیری از این مسئله حد نوسانات قیمت را وضع و بدینوسیله دامنه نوسانات قیمت سهام در یک روز را محدود نموده اند. به شکل منطقی حد نوسانات قیمت سهام دارای دو ویژگی است که باعث کنترل نوسانات قیمت سهام می گردد. این دو ویژگی عبارتند از : الف) ایجاد محدودیت قانونی در تغییر قیمت سهام ب) ایجاد یک فرصت زمانی برای ارزیابی مجدد و منطقی سهام در وضعیت بحرانی (کیم وری، ۱۹۹۷). معیارهای زیادی جهت محاسبه ریسک نامطلوب ارائه شده است که اولین آنها نیم واریانس است و از مقایسه با یک نرخ مقیاس محاسبه می‌شود. پس از آن معیارهای دیگری معرفی شدند که بر مبنای همان روش نیم واریانس بودند. بطور کلی اگر ریسک بعنوان احتمال زیان تعریف شود، آنگاه تغییرات مطلوب، ریسک محسوب نمی‌شود و فقط آن دسته از مشاهداتی که کمتر از میانگین نرخ بازده می‌باشند، ریسک به شمار می‌آیند(علیمرادی، ۱۳۹۲).

ارزش در معرض ریسک (VaR) یکی از سنجه‌های اندازه‌گیری ریسک نامطلوب پرتفوی است که به صورت درصدی از حداکثر زیان توزیع پرتفوی در یک بازه زمانی مشخص و در سطح اطمینان معین، تعریف شده و بر فرض نرمال بودن بازده داراییها استوار است. مفروضاتی که این سنجه بر آن استوارند، کاستی‌هایی دارند که از آن جمله می‌توان به تأکید این سنجه بر نرمال بودن توزیع بازده داراییها اشاره کرد؛ اما در تحقیقات بسیاری فرضیه نرمال بودن بازده داراییهای مالی رد شده است. همچنین ارزش در معرض ریسک، درصد زیان پرتفوی را مشخص می‌کند، اما اطلاعاتی درباره اندازه زیان پرتفوی زمانی که در معرض ریسک قرار گرفته

است، نمی‌دهد. علاوه بر این، چون ارزش در معرض ریسک جمع‌پـذیر نیسـت، معیـار منسـجمی برای اندازه‌گیری ریسک محسوب نمی‌شود. رویکرد دیگر، رویکرد ناپارامتریک است و هیچ فرض خاصی را برای توزیع بازده دارایی‌ها تحمیل نمی‌کند. این رویکرد از آخرین توزیع بازده تجربی و نه یک توزیع نظری برای برآورد سنجه‌های ریسک بهره گرفته و بر این فرض استوار است که آینده نزدیک تا اندازه‌ای به گذشته شبیه است. از جمله این روشها می‌توان به روش شبیه سازی تاریخی، روش شبیه‌سازی تاریخی فیلتر شده، روش کرنل و روش کرنل پیراسته اشاره کرد(نادرنژاد و همکاران، ۲۰۱۴). و روش دیگر شامل عناصر پارامتری و ناپارامتری است (نادرنژاد و همکاران، ۲۰۱۴؛ تیلر[1]، ۲۰۰۸).

از منظر دیگر، دسته‌بندی روشهای تخمین ریسک براساس زمان بوده و بصورت روشهای پویا و ایستا هستند. در روشهای پویا، یک سری زمانی از نسبت‌های بهینه پوشش به دست می‌آید در حالی که در روشهای ایستا، نسبت بهینه پوشش منفردی برای کل دوره به دست می‌آید. که بر روی بازارهـای مـالی صـورت گرفتـه، نشان داده است که توزیع بازدهی در این بازارها عادی نیست و بر همین اساس، نظریهٔ تعیین پرتفوی بهینه مبتنی بر ریسک نامطلوب مطرح شد. ایـن نظریـه بـین نوسـان هـای مطلـوب و نامطلوب، وجه تمایز آشکاری قائل می‌شود. در این نظریه، تنها نوسانهای پایین تـر از نـرخ بازده هدف سرمایه‌گذار را مشمول ریسک میداند، ایـن مسـئله در حـالی اسـت کـه همـهٔ نوسانهای بالاتر از این هدف (در شرایط نبود اطمینان)، به عنوان فرصتی به منظور دستیابی به میزان بازدهی مطلوب محسوب میشوند. بـه عبـارت بهتـر، ایـن نظریـه بـر اسـاس رابطـهٔ بازدهی و ریسک نامطلوب به تبیین رفتار سرمایه‌گذار و معیار انتخاب سبد بهینه مـی پـردازد. از مهمترین سنجه‌های ریسک نامطلوب می‌توان به ارزش در معرض ریسک نام برد که جهت تخمین آنها نیز روشهای زیادی وجود دارند. در این پژوهش به مدیریت ریسک نامطلوب پورتفوی با استفاده از روش VaR پرداخته می‌شود که جهت تخمین این سنجه نیز، از روشهای ایستا و پویا بهره گیری شده است. همچنین نتایج تخمین VaR توسط روشهای ایستا و پویا با یکدیگر مقایسه خواهد شد. لذا به دنبال پاسخ به این سوال هستیم که آیا توان مدل های پویا و ایستا مبتنی بر VaRدرانتخاب پرتفوی بهینه کارا براساس ریسک نامطلوب متفاوت است؟

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

الگوی ارزش در معرض ریسک یکی از پرکاربرد ترین الگوهای به کار گرفته شده در بانکها و موسسات مالی است که در تخمین ریسک بازار مؤسسات نامبرده از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده است. بانکهای اروپایی از اوایل دهه ۱۹۹۰ برای مدیریت ریسک از این الگو استفاده می‌کنند (هولتون[2]، ۲۰۰۲). الگوهای مختلفی برای تخمین ارزش در معرض ریسک وجود دارد که برای مطالعه در این زمینه می توان به هولتون،۲۰۰۳؛ جوریون، ۲۰۰۷؛ دنیلسون،۲۰۱۱، جان هال،۲۰۱۸ و ... مراجعه کرد. رایج ترین الگوها برای تخمین ارزش در معرض ریسک در بانکها شامل سه الگوی واریانس کواریانس (که در سال ۱۹۹۳ توسط مؤسسه جی‌پی‌مورگان معرفی شد)، روش

[1] Taylor
[2] Holton

شبیه سازی تاریخی و شبیه سازی مونت کارلو می‌شود. طبق بررسی‌های صورت گرفته توسط پریگنان و اسمیت (۲۰۱۰) دو الگوی واریانس- کواریانس و شبیه سازی تاریخی بیشترین کاربرد را بری تخمین الگوی ارزش در معرض ریسک در بین بانکها و موسسات مالی دارند. این الگوها مبتنی بر این فرض است که بازده دارایی‌ها به صورت مستقل و یکسان[1] نوزیع شده‌اند. با این حال شیخ و کیاو[2] (۲۰۱۰) دریافتند که در بسیاری موارد فرض مستقل و توزیع نرمال برای متغیرهای مالی نقض شذه و مشاهده می‌شود که سری‌های زمانی مالی بیشتر با دم‌های پهن و کشیده‌تر از حالت نرمال هستند. این موارد موجب می‌شود ارزش در معرض ریسک تخمین زده شده دچار خطای بیش برآورد یا کم برآوردی شود. دلیل این امر نیز پرش های بزرگ در بازده‌ها داراییهای مالی بوده که امری اجتناب ناپذیر است.

یکی دیگر از ایرادات الگوهای مطرح شده، خطا در تخمین نوسانات شرطی بازده سری‌های زمانی است. این در حالی است که نوسانات بازده سری‌های زمانی در طول زمان متفاوت بوده و در صورت در نظر نگرفتن این موضوع نوسانات بازده سری های زمانی در طول زمان متفاوت بوده و در صورت در نظر نگرفتن این موضوع، بانک در تخمین ریسک بازار برای شرایط بحرانی مالی که نوسانات بازده دارایی‌ها رشد چشمگیری دارند، دچار مشکل می‌شود. از اینرو، برای تعدیل سریع الگو با شرایط بحرانی، الگوهای مختلف خانواده GARCH معرفی شده‌اند. نتایج اکثر پژوهش‌هایی که برای تخمین ارزش در معرض ریسک از الگوی GARCH استفاده کرده اند حاکی از این است که الگوی بیان شده در تخمین سبد دارایی بسیار کارا عمل کرده و الگو با شرایط جدید اقتصادی در بازارهای مالی بسیار سریع تعدیل می‌شود (باونز و لارنت، ۲۰۱۲). پژوهش جامعی در زمینه استفاده از الگوهای تک متغیره GARCH انجام داده‌اند که برای مطالعه بیشتر در این حوزه می‌توان به آن رجوع کرد. با وجود اینکه الگوهای خانواده GARCH توانایی بالایی در تخمین نوسانات سری‌های زمانی مالی دارند در بازارهای مالی معمولاً در راستای محاسبه ریسک بازار به جای یک متغیر از مجموعه متغیرها استفاده می‌شود. به عبارت دیگر در دنیای واقع بیشتر با سبد دارایی مواجه هستیم تا متغیر تکی. در مطالعات مالی به منظور ارزیابی نوسانات سبد دارایی از الگوهای مختلف M-GARCH یا گارچ چند متغیره استفاده می‌شود.

پاونز و همکاران الگوهای گارچ چند متغیره را به سه گروه تقسیم کردند: گروه اول شامل الگوهای گارچ یک متغیره مانند EWMA، VEC و BEEK بود. گروه دوم ترکیب‌های غیر خطی الگوهای GARCH تک متغیره همچون الگوهای CCC-GARCH و DCC-GARCH هستند. پژوهشگران زیادی با استفاده از الگوهای مختلف GARCH چند متغیره، عملکرد این الگوها را در برآورد ارزش در معرض ریسک سبد دارایی بررسی کرده‌اند. موریموتو و کاواساکی (۲۰۰۸)، عملکرد الگوهای VECH، BEKK، CCC-GARCH و DCC-GARCH را با توزیعه- ای نرمال و تی استودنت ارزیابی و مقایسه کردند. آنها نشان دادند که الگوی DCC-GARCH بهترین عملکرد را در تخمین ارزش در معرض ریسک سبد دارایی به اثبات رسانده است. کاپورین و مک‌آلیر[3] (۲۰۱۲) عملکرد الگوهای مختلف GARCH چند متغیره را از جمله BEKK، CCC-GARCH، O-GARCH، DCC-GARCH، را در برآورد

[1] Independent and normally distributed
[2] Sheikh and Qiao
[3] Caporin and McAleer

ارزش در معرض ریسک شاخص S&P500 بررسی کردند و نشان دادند که DCC-GARCH و O-GARCH بهترین عملکرد را در برآورد VaR دارند. لی[1] در مقایسه عملکرد مدلهای همبستگی و واریانس پویا شامل DCC-GARCH ، DCC-SWGARCH با مدل ایستا CCC-GARCH و مدل رگرسیون خطی نشان داد که مدل‌های رگرسیون خطی در پیش بینی ریسک در دوران ثبات اقتصادی عملکرد منطقی دارند ، اما در دوران بحران و عدم ثبات نسبت به مدلهای MVGARCH و SWGARCH برآورد کم از ریسک را نشان می دهد و عملکرد مدلهای پویا در شرایط غیر معمول بهتر است.

دولو و خسروی (۱۳۹۸) به بررسی تأثیر ساختار پویای همبستگی بازده سهام برریسک سیستماتیک، غیرسیستماتیک وبازده سهام پرداختندبراساس نتایج به دست آمده، سهامی که در گذشته با عوامل فراگیر بازار (مومنتوم، بازار، اندازه، ارزش) همبستگی بالایی داشته است، ریسک سیستماتیک، غیرسیستماتیک و بازده پایینتری دارد. احتمال مشاهده رابطه معنادار همبستگی و ریسک غیرسیستماتیک سهام با گردش پایین‌تر دور از انتظار نیست؛ اما این ارتباط برای شرکتهای کوچک‌ترتصور نمی‌شود. دانش جعفری و همکاران (۱۳۹۶) بررسی ریسک سیستمیک بانکهای منتخب نظام بانکی در ایران با استفاده از روش همبستگی شرطی پویا (DCC) جهت بررسی ریسک سیستمیک نظام بانکی، با استفاده از الگوی GARCH همبستگی شرطی پویا شاخص کسری مورد انتظار نهایی محاسبه شده است. نتایج به دست آمده، عملکرد بانکها را در مواجهه با بحرانهای مالی جهانی و شوکهای وارد شده به سیستم مالی داخلی را نشان داده است؛ و نتیجه گیری شده که سیستم بانکداری داخلی تأثیر معناداری از بحرانهای مالی اخیر جهانی نپذیرفته است.

ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۶) به براورد ارزش درمعرض ریسک وریزش مورد انتظار پرتفوی بااستفاده از نظریه امکان والزام فازی پرداختند که دراین پژوهش کلیه براوردها با دوفرض توزیع نرمال وتی استیودنت انجام شده و نتایج بدست امده از حل مدل باداده های عددی ،نشان دهنده این است که لحاظ توزیع tونیز عوامل ریسک به صورت متغیر تصادفی ،سبب ایجاد براوردهای محافظه کارانه تری برای دوسنجه مد نظر شده است. نتایج شهیکی تاش، اعزازی، بیمرغ (۱۳۹۲) در پژوهشی تحت عنوان محاسبه ارزش در معرض ریسک در بازار بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش پارامتریک و مدل‌های خانواده ARCH نشان می‌دهد که اولا میزان ریسک در بورس اوراق بهادار تهران بالاست و ثانیا با مقایسه میزان برآورد شده ارزش در معرض ریسک برای سه توزیع نتایج این گونه بوده که توزیع خطای تعمیم‌یافته از توزیع تی و توزیع نرمال عملکرد بهتری دارد و عملکرد بهتر توزیع تی نیز نسبت به توزیع نرمال مشهود است و این نتیجه همسویی با پژوهش‌های انجلیدیس، بنوس ودجیناکی، پیتر، چاکر ومبروک از خارج و شاهمرادی، خیابانی و کشاورزی حداد و محمدی در داخل را نشان می‌دهد. ملائی، شیخ، خدامرادی (۱۳۹۰) نشان دادند بر اساس دیدگاه پارامتریک تفاوتی در استفاده از الگوهای مارکویتز، ارزش در معرض ریسک و ارزش در معرض ریسک احتمالی وجود ندارد، مرزهای کارای آنها بر یکدیگر قرار گرفته و ضرایب بهینه پرتفوی یکسان است.

[1] Li

۳- روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر جزء پژوهش‌های توصیفی، به لحاظ هدف، کـاربردی و طـرح پـژوهش مـورد استفاده از نوع پس رویدادی است. جهت تخمین ارزش در معرض ریسک از داده های شاخص کل قیمتی و شاخص ۵۰ شرکت برتر فعال در بازه زمانی ۱۳۹۵ لغایت ۱۴۰۰ استفاده گردید. در این تحقیق ابتدا برای شرکتهای انتخاب شده، ریسک نامطلوب را با استفاده از ارزش در معرض ریسک VaR در قالب روشهای ایستا و پویا محاسبه گردید. روش انجام این تحقیق توصیفی و از نوع پس رویدادی بوده که تحلیل داده‌ها بر روی اطلاعات بازار سهام شرکت های بورس اوراق بهادار انجام می‌شود.

جامعه آماری در دسترس این پژوهش شامل کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در فاصله زمانی سال های ۱۳۹۵ تا تا پایان سال مالی ۱۴۰۰ می باشد. در این تحقیق از شاخص کل قیمت و شاخص ۵۰ شرکت برتر فعال به عنوان نماینده بازده شرکتهای بورس تهران مورد استفاده قرار گرفته است. بنابراین نمونه تحقیق یا روش نمونه‌گیری، سرشماری بوده و کل جامعه آماری به عنوان نمونه در نظر گرفته می‌شود. برای استحکام مدل شاخص ۵۰ شرکت برتر نیز مورد استفاده قرار می گیرد. برای گردآوری اطلاعات از دو روش کتابخانه ای در زمینه ادبیات، سوابق، موضوع تحقیق و نگرش مبانی تئوری و جهت جمع آوری داده ها در روش میدانی از داده های شاخص قیمت بورس اوراق بهادار تهران استفاده شد.

در تحلیل داده ها، از آنجا که نوسانات مالی در طی زمان و در بین داراییها و بازارها به سمت هم نزدیک میشود، بنابراین ضروری است که همبستگی بین تحرکات بین بازده داراییها در نظر گرفته شود. یکی از راهها برای رسیدن به هدف اخیر، تخمین ماتریس کوواریانس بین داراییها چند متغیره است. هدف نهایی در ساختن گارچ چند متغیره این است که به اندازه کافی اصل صرفه جویی رعایت شود در عین اینکه انعطاف کافی برای مدل حفظ شود. همچنین بایستی این موضوع تضمین شود که ماتریس کوواریانس شرطی مثبت معین گردد. داده‌های قیمت تحت دو شاخص کل و شاخص ۵۰ شرکت برتر از شرکت مدیریت فناوری بورس تهران به صورت تعدیل شده گرفته شده و از لگاریتم برای تبدیل قیمت به بازده و از نرم‌افزاهای Matlab ، OxMetrixsو R برای تجزیه وتحلیل داده‌ها استفاده می‌شود.

۴ –یافته ها

۴-۱- آزمون مدل های رگرسیون چند متغیره ریسک نامطلوب VaR

در این تحقیق از مدل رگرسیون چند متغیره زیر استفاده می شود:

رابطه (۱)

$$\%\Delta \boldsymbol{Risk}_{t} = \sum_{i=1}^{\varphi} \beta_{11}^{i} \%\Delta Adverse\ risk\ returns_{T-1} + \sum_{i=1}^{\varphi} \beta_{12}^{i} \%\Delta \text{ADVERS RISK RETURNS}_{T-1}$$

سرمایه‌گذارانی که به ریسک نامطلوب خیلـی اهمیـت می‌دهنـد یـک صـرف ریسکی را برای نگهداری‌دارایی‌هایی که بازده‌های روبه پایین بیشتری نسبت به بـازده هـای روبه بالا دارند تقاضا میکنند.مطابق معیار نیمه واریانس

زیر نرخ میانگین Vm.S که مارکویتز ارایه می نماید، در این تحقیق نیمه واریانس و نیز انحراف معیار زیر نرخ میانگین بازدهی (نامطلوب) استفاده می شود. گفتنی است، نوسانات زیر نرخ میانگین در این تحقیق بررسی میشوند و نوسانات نسبت به نرخ هدف بررسی نمی شوند، چون به نظر می رسد، نوسانات نسبت به نرخ هدف منحصر به هر سرمایه گذار است و نمی تواند برای کل بازار استفاده شود (چون در هر صورت نرخ هدف برای هر سرمایه گذار متفاوت است)، همچنین محاسبه و تخمین نرخ هدف برای سرمایه گذاران می تواند بسیار چالش برانگیز و حتی غیرممکن باشد. بنابراین تمام معیارها بر اساس انحراف از میانگین بازدهی محاسبه و تعریف می شوند:
رابطه (۲)

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

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

بنابراین براساس همین اطلاعات توصیفی نیز میتوان ادعا کرد که پرتفوی های با بتای نامطلوب بیشتر، بازدهی بیشتری را نیز دارند. در نگاره زیر نیز نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه میانگین های مربوط به پرتفوی نشان داده شده است. نابرابری میانگین بازدهی حداقل دو پرتفوی در سطح اطمینان ۹۹ درصد تأیید می‌شود.

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیرهای تحقیق(VaR)			
نماد در مدل	واریانس نامطلوب	بازدهی نامطلوب ریسک	بازدهی بهینه پرتفوی
میانگین	۰.۱۴۳۸۲۶	۴.۴۱۲۵۹	۳.۶۱۵۸۹
میانه	۰.۰۹۸۶۶۸	۴.۴۵۸۹۸	۳.۵۷۹۸۰۰
بیشینه	۰.۷۹۰۶۵۶	۵.۵۸۷۹۹	۴.۶۸۹۸۰۰
کمینه	۰.۰۰۰۰۰	۶.۲۱۵۸۰	۲.۸۰۵۹۸۹
انحراف معیار	۰.۱۷۵۲۳۳	۰.۱۵۸۹۸۸	۰.۴۴۵۸۹۰
چولگی	۱.۴۵۲۳۴	-۱.۲۸۹۸۸	۰.۲۰۱۶۸۹۸
کشیدگی	۴.۷۵۶۸۹	۳.۸۷۹۸۰	۲.۲۱۵۹۸۱
آماره جارک - برا	۹۲.۲۳۵۸	۵۵.۲۶۸۹۸	۵.۶۵۸۹۸۸
احتمال آماره	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰۰	۰.۰۵۹۸۸۷
تعدد مشاهدات	۵۰		

۲-۴- تعیین تعداد وقفه های بهینه سازی در مدل VaR

بر اساس محاسبات جدول زیر و برپایه‌ی تمامی معیارهای فوق تعداد وقفه بهینه در شرکت های پذیرفته شده در بورس(K:1). در هر روش مدلی برای پیش بینی انتخاب می شود که دارای کمترین مقدار برای معیار اطلاعاتی

مورد نظر باشد.ضمناً مدل‌های بار دیگر با تمام وقفه‌های تجمعی و تکرارشونده را یکبار با خودرگرسیون مستقیم و میباشد. همچنین ترکیب‌های ممکن از وقفه ها در نظر میگیریم.حداکثر طول وقفه نیز با ثابت نگه داشتن هر یک از در این مطالعه بدون در نظر گرفتن معیارهای اطلاعاتی و ترکیب‌های ممکن از وقفه ها پیش‌بینی مربوط به افق‌های پیش‌بینی یک گام تا چهار گام به بررسی می‌شود که در هر کدام از افق‌های پیش‌بینی کدام ترکیب، جلوی تورم تولید شده و پیش بینی دقیق‌تری را ارائه میدهد. با در نظر گرفتن وقفه ها به صورت تجمعی و انتخاب وقفه ی بهینه با معیارهای اطلاعاتی در افق پیش بینی یک گام به جلو به ترتیب آکائیک، شوارتز و هنان کوئین دارایی بهترین عملکرد می باشند. روش تکرار شونده معیار آکائیک نسبت به دو معیار دیگر دارای عملکرد بهتری است ولی در روش مستقیم هر سه معیار اطلاعاتی دارای دقت پیش بینی یکسانی هستند.

جدول ۲- تعیین وقفه ی بهینه[1] برای الگوی VaR در همه شرکت ها

وقفه	آکائیک(AIC)	شوارتز(SC)	هنان کوئین(HQ)
۱	-۷.۸۲۵۶۲۰	-۷.۷۸۵۵۹	-۷.۲۴۷۸۹
۲	-۵.۴۱۴۸۹ *	-۶.۷۲۱۵۲ *	-۵.۷۲۱۱۸ *
۰	-۲.۵۶۸۹۱	-۱.۴۵۸۹۱	-۲.۴۰۱۴۴

علامت ستاره بیانگر وقفه ی بهینه بر اساس معیار مورد نظر است.

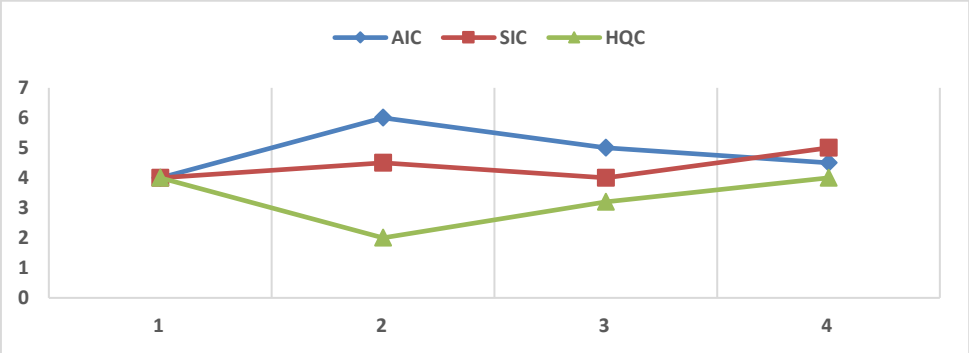
رابطه (۳)

$$\%\Delta \textbf{MES}= \sum_{i=1}^{\varphi} \beta_{11}^{i} \%\Delta Adverse\ MES\ returns_{T-1} + \sum_{i=1}^{\varphi} \beta_{12}^{i} \%\Delta \text{ADVERS MES RETURNS }_{T-1}$$

$$\textbf{MES (C)}= \text{E}_{\text{t-1}}(R_{i,t} R_{m,t} < c)$$

با توجه به این که m,t نسبت به یکدیگر مستقل هستند نتیجه بالا برقرار است. این شکل نشان می دهد که عملکرد نسبی پیش بینی دو روش مستقیم و تکرار شوند با وقفه های تجمعی به معیار انتخاب طول وقفه بستگی دارد. معیار وقفه آکائیک با بالا رفتن افق پیش بینی میزان برتری روش تکرار شونده نسبت به مستقیم کاهش می یابد ولی با معیار انتخاب وقفه شوارتز یا هنان- کوئین با بالا رفتن افق پیش بینی برتری عملکرد روش مستقیم نسبت به تکرار شونده نمایان تر می شود.

[1] . مدل خودرگرسیون و پیش بینی های چند گام به جلو به روش مستقیم و تکرارشونده در قسمت بعدی توضیح داده شده است.



شکل ۱- تعداد وقفه های بهینه سازی در مدل VAR

۳-۴- تخمین آزمون مدل همبستگی VaR[1]

شواهد تجربی مربوط به رابطه ریسک غیر سیستماتیک و بازده متناقض است.می توان استلادل کرد که ابهام رابطه ریسک غیر سیستماتیک- بازده ناشی از نادیده انگاشتن تاثیر همبستگی بر رابطه اخیر است، در الگوی میانگین تحلیل مذکور از رویکرد گارچ استفاده می شود تا اثر ریسک غیر سیستمانیک به صورت مستقیم بر بازده سهام سنجیده شود.اثر همبستگی تاریخی بر ریسک شرکت های دارای شفافیت اطلاعاتی پایین تر، به لحاظ آماری معنادار است. طولانی شدن انعکاس اطلاعات جدید در قیمت سهام شرکت های با شفافیت اطلاعاتی پایین تر موجب می شود اثر شوک های همبستگی بر ریسک سهام طولانی تر شود. رابطه همبستگی با ریسک غیر سیستماتیک تعیین می‌شود بدین روش که در صورت مثبت بودن و معناداری اثر همبستگی بر ریسک غیر سیستماتیک (ضریب حاصل از براز الگوی گارچ) متغیر وابسته برابر یک و در غیر این صورت برابر صفر است. مدل VaR طراحی شده در بخش قبل را پس از بررسی مانایی و تعیین تعداد وقفه بهینه، با استفاده از نرم افزار Eviews برآورده می کنیم.

جدول ۳- نتایج مدل همبستگی VAR

متغیر علت با ۱ وقفه بهینه	خطای استاندارد	آماره T	ضریب
ADVERS RISK RETURNS $_{t-1}$	۰.۸۴۵۶	۲.۴۵۱۱	۳.۱۵۴۸
OPTIMAL PORTFOLIO RETURN $_{t-1}$	۰.۰۶۴۵۸	-۰.۴۵۹۸	-۰.۰۳۴۵۸
عدد ثابت	۰.۰۶۱۵۶	-۲.۱۵۸۹	-۰.۰۴۳۵۸۸
ضریب تعیین	۰.۲۴۵۶۸		
ضریب تعیین تعدیل شده	۰.۲۱۵۹۸		
آماره- F	۶.۱۴۵۸۸		

[1] . برای قضاوت درباره اثر همبستگی تاریخی بر میانگین بازده سهام از تحلیل فراوانی ضرایب معنادار استفاده میشود.

با توجه به آماره t و جهت ضریب آن مشخص می شود متغیر بازدهی ریسک نامطلوب ایجاد همبستگی می کند. اما متغیر بازدهی بهینه پرتفوی این قابلیت را ندارد. همچنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده در این رابطه ارزش در معرض ریسک ۲۱ درصد می باشد که میزان این تاثیرگذاری را نشان می دهد.

۴-۴- بررسی توان مدل های پویا و ایستا مبتنی بر VaR درانتخاب پرتفوی بهینه کارا براساس ریسک نامطلوب

به منظوربررسی ریشــه واحـد مدل های مبتنی بر var در انتخاب پرتفوی بهینه کارا در رفتـار سـری زمـانی به بررسی ریسک نامطلوب پرداخته می شود. اساس و بنیان ایـن آزمـون، اسـتفاده از روش رگرسـیون بازگشـتی بـ همنظـور آزمـون فرضـیه وجـود ریشـه واحـد در مقابـل فرضـیه وجـود رفتـار انفجـاری راسـت دم (راسـت دنبالـه) اسـت .همچنین محققین با شبیه سازی نشان دادنـد کـه ایـن آزمـون در تشـخیص فروپاشـی هـای دوره ای حباب ها، نسبت به آزمون هم انباشتگی، ازتوانایی بیشتری برخوردار است آزمونADF برای کلیه سری های زمانی نمونه بررسی شده انجام شد و نتایج حاکی از مانایی کلیه سری های زمانی بود. همچنین ۵۰ شرکت بررسی شده دارای اثر ارزش در معرض ریسک VaR هستند. در این پژوهش برای تخمین مدل های رگرسیونی با توجه به وجود یا نبود اثرهای VaR از هر دو مدل ایستا (ضرایب ثابت) و پویا (ضرایب متغیر زمانی) ARMA یا -ARMA GARCH استفاده شده است. برای حفظ اختصار از ارائه مقادیر و جدول های تفصیلی ضرایب مدل ایستا اجتناب شده و فقط مقادیر مدل پویا و ایستا ارائه شده است.

جدول۴- نتایج مدلسازی پویایی و ایستایی(AR-GARCH (VaR

کد	$H_t=\alpha_0+\alpha_1*\varepsilon_{t-1}^2+\alpha_2*h_{t-1}$							$r_t=\beta ot+\sum_{i=1}^{4}\beta_{it}*r_{t-i}+\varepsilon_t$				
	معادله میانگین			معادله واریانس			تایید ارزش در معرض ریسک	حرکت به سمت ارزش در معرض ریسک				
	ضرایب اتورگرسیو			عرض از مبداء	ضریب گارچ	ضریب گارچ		حرکت به سمت ارزش در معرض ریسک				
	معناداری			معناداری								
	βot	β3t	β2t	β1t	α0	α1	α2		β3t	β2t	β1t	βot	نگاه کلی
۱	۰/۰۰۰			۰/۲۱۸				رد			ندارد	دارد	همگرایی
	۰/۸۳۰			۰/۰۰۲									
۲	۰/۰۰۰		-۰/۲۰۵	۰/۴۳۰	۰/۰۰۰	۰/۲۹۹	۰/۵۸۱	رد		ندارد	ندارد	دارد	ناهمگرایی
	۰/۲۷۰		۰/۰۸۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰						
۸	۰/۰۰۰			۰/۲۱۸	۰/۰۰۰	۰/۷۹۴	۰/۱۶۰	رد			ندارد	سینوسی	همگرایی
	۰/۸۳۰			۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰						
۱۰	۰/۰۰۱			۰/۳۳۸	۰/۰۰۰	۰/۲۸۳	۰/۷۱۶	رد			ندارد	سینوسی	ناهمگرایی
	۰/۱۹۳			۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰						
۱۳	۰/۰۰۱		۰/۰۶۱	۰/۲۹۶				رد		ندارد	ندارد	ندارد	ناهمگرایی
	۰/۱۱۹		۰/۰۰۶	۰/۰۰۳									

۱۵	۰/۰۰۱		۰/۰۴۸	۰/۳۳۳	۰/۰۰۰	۰/۰۵۱	۰/۹۰۵	رد	اهمگرایی	ندارد		ناهمگرایی
	۰/۰۳۴		۰/۰۸۶	۰/۰۰۶	۰/۲۷۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		ندارد	اهمگرایی		ناهمگرایی
۱۷	۰/۰۰۰			۰/۲۵۳				رد				ناهمگرایی
	۰/۳۸۴			۰/۰۰۰					ندارد	ندارد		ناهمگرایی
۱۸	۰/۰۰۱			۰/۲۸۹				رد				ناهمگرایی
	۰/۳۱۳			۰/۰۰۱					ندارد	ندارد		ناهمگرایی
۱۹	۰/۰۰۱			۰/۴۵۶	۰/۰۰۰	۰/۰۶۵	۰/۹۱۶	رد				ناهمگرایی
	۰/۰۸۶			۰/۰۰۰	۰/۱۲۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		ندارد	ندارد		ناهمگرایی
۲۰	۰/۰۰۱			۰/۳۵۸	۰/۰۰۰	۰/۰۷۲	۰/۹۱۴	رد				ناهمگرایی
	۰/۰۶۲			۰/۰۰۰	۰/۰۵۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		ندارد	ندارد		ناهمگرایی
۲۳	۰/۰۰۱			۰/۴۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۲۲	۰/۹۷۵	رد				ناهمگرایی
	۰/۱۶۳			۰/۰۰۰	۰/۰۳۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		ندارد	دارد		ناهمگرایی
۲۵	۰/۰۰۰			۰/۲۹۷				رد				ناهمگرایی
	۰/۸۳۶			۰/۰۰۴					ندارد	دارد		ناهمگرایی
۲۷	۰/۰۰۱			۰/۱۷۴	۰/۰۰۰	۰/۰۵۹	۰/۹۰۹	رد				همگرایی
	۰/۴۰۹			۰/۰۲۵	۰/۲۵۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		ندارد	ندارد		همگرایی
۳۰	۰/۰۰۱			۰/۲۵۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۹۹۲	رد				ناهمگرایی
	۰/۰۹۶			۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		ندارد	دارد		ناهمگرایی
۳۱	۰/۰۰۰		۰/۰۵۶	۰/۳۱۰				رد				همگرایی
	۰/۹۴۴		۰/۲۱۵	۰/۰۱۹					دارد	ندارد	دارد	همگرایی
۳۲	۰/۰۰۰			۰/۱۸۱				رد				ناهمگرایی
	۰/۳۵۰			۰/۰۰۹					ندارد	دارد		ناهمگرایی
۳۳	۰/۰۰۰			۰/۳۲۱				رد				ناهمگرایی
	۰/۹۳۹			۰/۰۰۲					ندارد	ندارد		ناهمگرایی
۳۴	۰/۰۰۱			۰/۳۹۹				ناهمگرایی				ناهمگرایی
	۰/۱۵۲			۰/۰۰۱					ندارد	دارد		ناهمگرایی
۳۵	۰/۰۰۱			۰/۲۳۹				رد				ناهمگرایی
	۰/۰۰۸			۰/۰۲۷					ندارد	دارد		ناهمگرایی
۳۶	۰/۰۰۲			۰/۱۵۹				رد				ناهمگرایی
	۰/۱۶۶			۰/۰۳۰					دارد	دارد		ناهمگرایی
۳۷	۰/۰۰۱			۰/۱۸۳				رد				همگرایی
	۰/۱۳۵			۰/۰۱۹					دارد	ندارد		همگرایی
۳۸	۰/۰۰۲			۰/۱۵۶				رد				ناهمگرایی
	۰/۵۱۵			۰/۰۳۰					دارد	ندارد		ناهمگرایی
۴۷	۰/۰۰۱			۰/۱۸۳				رد				ناهمگرایی
	۰/۶۵۱			۰/۰۱۹					ندارد	دارد		ناهمگرایی
۴۸	۰/۰۰۱			۰/۱۵۶				رد				همگرایی

کد	عرض از مبداء	ضرایب اتورگرسیو			معادله میانگین	معادله واریانس			ارزش در معرض ریسک تایید	حرکت به سمت ارزش در معرض ریسک				نگاه کلی
		معناداری				عرض از مبداء	ضریب گارچ	ضریب گارچ						
						معناداری								
	β_{ot}	β_{3t}	β_{2t}	β_{1t}	α_0	α_1	α_2			β_{3t}	β_{2t}	β_{1t}	β_{ot}	
۴	۰/۰۰۰	۰/۴۵۶	۰/۰۰۰	۰/۰۶۵					تایید	دارد	دارد	دارد		همگرایی
	۰/۸۱۵	۰/۰۰۲	۰/۱۲۲	۰/۰۰۰								دارد	دارد	
۱۶	۰/۰۰۲	۰/۷۱۵	۰/۰۰۲	۰/۰۷۵	۰/۹۱۶	۰/۷۱۵	۰/۷۱۵		تایید					همگرایی
	۰/۰۱۶	۰/۰۰۰	۰/۱۲۲	۰/۰۰۰	۰/۴۵۶	۰/۰۰۲	۰/۰۶۵					دارد	دارد	
۲۲	۰/۰۰۱	۰/۴۵۶	۰/۰۰۰	۰/۰۷۲	۰/۰۰۰	۰/۱۲۲	۰/۰۰۰		تایید					همگرایی
	۰/۲۱۵	۰/۴۵۶	۰/۰۰۰	۰/۰۶۵	۰/۸۱۵	۰/۰۰۰	۰/۰۷۲					دارد	ندارد	
۲۶	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۱۲۲	۰/۰۰۰					تایید					همگرایی
	۰/۸۱۶	۰/۳۵۸	۰/۰۰۰	۰/۰۷۲								دارد	دارد	
۳۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۵۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	تایید	۰/۷۱۴		تایید					همگرایی
	۰/۳۴۳	۰/۴۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۲۲	۰/۰۰۰	تایید	۰/۰۰۰					دارد	سینوسی	
۴۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۳۲	۰/۰۰۰					تایید					همگرایی
	۰/۴۲۷	۰/۴۵۶	۰/۰۰۰	۰/۰۶۵								دارد	ندارد	
۴۴	۰/۴۵۶	۰/۰۰۰	۰/۰۶۵	۰/۹۱۶	۰/۴۵۶	۰/۰۰۰	۰/۰۶۵		تایید					همگرایی
	۰/۰۰۰	۰/۱۲۲	۰/۰۷۸	۰/۷۱۵	۰/۰۲۲	۰/۴۸۹	۰/۰۰۰					دارد	ندارد	
۴۶	۰/۳۵۸	۰/۰۰۰	۰/۰۷۲	۰/۹۱۴	۰/۸۱۶	۰/۰۷۸	۰/۰۷۲		تایید					همگرایی
	۰/۰۰۰	۰/۰۵۴	۰/۰۴۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰	۰/۰۶۴	۰/۰۰۸					دارد	ندارد	
۴۹	۰/۳۹۹			۰/۰۳۵								ندارد	دارد	
	۰/۰۰۰			۰/۲۳۲					رد					ناهمگرایی
	۰/۰۰۴			۰/۰۰۲								ندارد	ندارد	
۵۱	۰/۰۰۶			۰/۳۰۲					رد					ناهمگرایی
	۰/۰۲۴			۰/۰۰۳								ندارد	ندارد	
۵۳	۰/۰۰۳			۰/۲۸۵					رد					ناهمگرایی
	۰/۰۲۴			۰/۰۰۱								ندارد	ندارد	
۵۵	۰/۰۰۲			۰/۳۶۹					رد					ناهمگرایی
	۰/۰۰۱			۰/۴۱۵								ندارد	ندارد	
۵۶	۰/۴۵۶			۰/۰۲۷					رد					ناهمگرایی
	۰/۳۴۵			۰/۳۴۶								ندارد	ندارد	
۵۷	۰/۰۰۰			۰/۰۰۴					رد					ناهمگرایی
	۰/۹۳۶			۰/۳۲۳								ندارد	دارد	
۵۸	۰/۰۰۱			۰/۰۰۰					رد					همگرایی
	۰/۳۴۴			۰/۰۸۰								دارد	ندارد	

$H_t = \alpha_0 + \alpha_1 * \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 * h_{t-1}$

$r_t = \beta ot + \sum_{i=1}^{4} \beta_{it} * r_{t-i} + \varepsilon_t$

۵۲	۰/۴۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۲۶	۰/۹۷۵	۰/۷۱۹	۰/۰۰۰	۰/۰۲۲	تایید			ندارد	دارد	همگرایی
	۰/۰۰۰	۰/۰۳۲	۰/۷۱۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۳۲	۰/۰۱۴						
۵۴		۰/۱۷۱	۰/۰۰۰	۰/۰۵۹	۰/۴۶۳	۰/۴۵۶	۰/۰۷۸	تایید		ندارد	ندارد	دارد	همگرایی
		۰/۵۹۷	۰/۰۰۷	۰/۰۱۷	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰	۰/۰۶۹						

به منظور موشکافی بیشتر ویژگی نمونه بررسی شده، شرکت ها بر اساس ارزش در معرض ریسک در موارد زیر را مورد بررسی قرار می دهند:۱.درصد سهام شناوری،۲.حجم مبنا و ۳.نسبت معاملاتی[۱]،رتبه بندی[۲] در قالب سه طبقه با پرتفوی بهینه سازی کارا در بورس پایین،متوسط و بالا می باشد و به تفکیک نتایج آزمون های ارزش در معرض ریسک مدل های ایستا و پویا به شرح جدول ۵ ارائه می شوند.

جدول ۵- آزمون های تکمیلی بر اساس خصوصیات ارزش در معرض ریسک VaR

مدل	تایید/رد	تعداد مشاهدات	نسبت معاملاتی	حجم مبنا	شناوری	جمع رتبه ها
مدل ایستا	تایید	۱۵	۲/۱۳۳	۱/۰۶۷	۲/۲۰۰	۶/۴۰۰
	رد	۴۳	۱/۹۵۳	۱/۹۷۷	۰/۹۳۰	۵/۸۶۰
مدل پویا	تایید	۱۲	۲/۲۵	۲/۳۳	۲/۲۵	۶/۸۳
	رد	۳۱	۱/۸۴	۱/۸۴	۱/۸۱	۵/۴۸

همانطور که در جدول بالا مشاهده می شود در هر دو مدل، شرکت هایی که آزمون ارزش در معرض ریسک آنها تایید شده است، در مقایسه با شرکت هایی که ارزش در معرض ریسک آنها رد شده است، رتبه ارزش در معرض ریسک بالاتری دارند. به منظور بررسی معناداری این تفاوت ها از رتبه بندی و نیز مجموع رتبه ارزش در معرض ریسک، آزمون مقایسه میانگین(مطابق جدول ۶ و ۷) انجام شد و حاکی از معناداری مجموع رتبه ها و همچنین حجم مبنا برای مدل پویا هستند و به بیان دیگر هر چه رتبه بندی بالاتر باشد به احتمال زیاد ارزش در معرض ریسک مطابق مدل های پویا تایید می شود.

جدول ۶- آزمون مقایسه میانگین مدل ایستا بر اساس خصوصیات VaR

	آزمون لوین- برابری واریانس			آزمون مقایسه برابری میانگین دو گروه مستقل				
	فرض	آماره F	معناداری	آماره T	درجه آزادی	معناداری	متوسط اختلاف	انحراف معیار
نسبت معاملاتی	برابری	۰/۴۹۸	۰/۴۸۵	-۱/۷۱۲	۴۱	۰/۰۹۴	-۰/۴۱۱	۰/۲۴۰
	نابرابری			-۱/۸۴۲	۲۳/۵۶۸	۰/۰۷۷	-۰/۴۱۱	۰/۲۲۳
حجم مبنا	برابری	۰/۲۷۸	۰/۵۹۸	-۲/۲۶۹	۴۱	۰/۰۲۹	-۰/۴۹۵	۰/۲۱۸

[۱] . نسبت معاملاتی از حاصل تقسیم معاملات روزانه هر نماد بر ارزش بازار سهام شناور به دست می آید.
[۲] . منظور رتبه بندی شرکت ها ابتدا بر اساس هر معیار کلیه شرکت های نمونه از بزرگترین به کوچکترین مقدار آن معیار مرتب شده، سپس به مقادیر پایین از چارک اول، رتبه یک، مقادیر بین چارک اول و سوم، رتبه دو و بالاتر ازچارک سوم رتبه سه تعلق گرفت.

	آزمون لوین- برابری واریانس			آزمون مقایسه برابری میانگین دو گروه مستقل				
	فرض	آماره F	معناداری	آماره T	درجه آزادی	معناداری	متوسط اختلاف	انحراف معیار
	نابرابری			-۲/۲۴۸	۱۹/۶۴۸	۰/۰۳۶	-۰/۴۹۵	۰/۲۲۰
سهام شناوری	برابری	۰/۹۱۳	۰/۳۴۵	-۱/۱۸۹	۴۱	۰/۰۷۶	-۰/۴۴۴	۰/۲۴۴
	نابرابری			-۱/۹۷۸	۲۴/۰۶۱	۰/۰۶۰	-۱/۴۳۵	۰/۲۲۴
جمع رتبه بندی	برابری	۲/۶۲۱	۰/۱۱۵	-۲/۵۳۴	۴۱	۰/۰۰۱	-۱/۲۳۵	۰/۳۸۱
	نابرابری			-۴/۴۱۶	۲۹/۰۴۵	۰/۰۰۰	-۱/۱۳۴	۰/۳۲۴

جدول ۷- آزمون مقایسه میانگین مدل پویا بر اساس خصوصیات VaR

	آزمون لوین- برابری واریانس			آزمون مقایسه برابری میانگین دو گروه مستقل				
	فرض	آماره F	معناداری	آماره T	درجه آزادی	معناداری	متوسط اختلاف	انحراف معیار
نسبت معاملاتی	برابری	۰/۵۶۳	۰/۶۲۰	-۱/۸۴۲	۵۶	۰/۰۹۴	-۰/۴۵۵	۰/۴۸۰
	نابرابری			-۲/۹۴۵	۲۳/۷۰۲	۰/۰۰۸۲	-۰/۴۵۰	۰/۲۱۳
حجم مبنا	برابری	۰/۴۴۱	۰/۲۴۵	-۳/۴۰۵	۵۶	۰/۰۳۱	-۰/۴۱۵	۰/۲۱۶
	نابرابری			-۲/۷۷۴	۲۰/۱۴۴	۰/۰۱۱	-۰/۲۷۰	۰/۷۱۲
سهام شناوری	برابری	۰/۸۱۲	۰/۳۰۸	-۱/۹۵۶	۵۶	۰/۰۷۱	-۰/۷۱۶	۰/۳۷۳
	نابرابری			-۱/۶۱۲	۲۶/۴۱۴	۰/۰۴۹	-۱/۴۳۵	۰/۳۴۱
جمع رتبه بندی	برابری	۰/۸۰۳	۰/۷۱۶	-۲/۱۴۴	۵۶	۰/۰۰۱	-۱/۲۳۵	۰/۳۶۱
	نابرابری			-۴/۴۱۶	۲۹/۰۴۵	۰/۰۰۰	-۱/۱۳۴	۰/۳۲۴

بحث و نتیجه گیری

رابطه نرخ ریسک برای مدت طولانی به عنوان ستون فقرات مدیریت پورتفوی مورد توجه بوده است.اگر ریسک و بازده را به عنوان متغیرهای اصلی دارایی ها برای تصمیم گیری های سرمایه گذاری در نظر بگیریم، بازده یک متغیر کمی و ریسک یک متغیر کیفی می باشد وهدف مدیریت ریسک نیز کمی سازی این کیفیت ها جهت کنترل آن برای رسیدن به اهداف سازمان و مدیریت بهینه ریسک می باشد.ریسک سبد دارایی، کم تر از میانگین ساده ریسک های اوراق بهادار تشکیل دهنده آن خواهد بود.شرکت ها پورتفوی را جهت مقابله با ریسک مالی به عنوان بخشی از استراتژی کاهش ریسک، ایجاد می کنند. معیارهای مورد استفاده برای ریسک در ادبیات موضوع موجود بسیار مورد بحث قرار گرفته است، اما هیچ توافقی بر سر معیار ریسک صورت نگرفته است. به طور سنتی در چارچوب میانگین و واریانس، دومی به عنوان یک معیار ریسک استفاده گشته که به نوبه خود تصور می شده است که سرمایه گذار برای ریسک بالا و نامطلوب، وزن یکسان قائل است. هدف از انجام این تحقیق آزمون میانگین-واریانس بر اساس چهارچوب نظری ریسک نامطلوب با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری VaR بود. فرض کردیم پرتفوی های با بتای نامطلوب بالاتر، بازدهی بیشتری را ارایه می کنند. دو عامل میانگین واریانس و ریسک

نامطلوب را به صورت برداری در نظر گرفتیم. با توجه به نتایج که از آزمون VaR بدست آمده، ضرایب تعیین برای هر یک از ستونهای DR و MV به ترتیب برابر با ۰/۳۴ و ۰/۲۱ می باشد.

همانطور که در نتایج مشاهده شد در هر دو مدل، شرکت هایی که آزمون ارزش در معرض ریسک آنها تایید شده است، در مقایسه با شرکت هایی که ارزش در معرض ریسک آنها رد شده است، رتبه ارزش در معرض ریسک بالاتری دارند. به منظور بررسی معناداری این تفاوت ها از رتبه بندی و نیز مجموع رتبه ارزش در معرض ریسک، آزمون مقایسه میانگین انجام شد و حاکی از معناداری مجموع رتبه ها و همچنین حجم مبنا برای مدل پویا هستند و به بیان دیگر هر چه رتبه بندی بالاتر باشد به احتمال زیاد ارزش در معرض ریسک مطابق مدل های پویا تایید می شود. با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر می توان گفت معیار ریسک نامطلوب نسبت به معیار میانگین واریانس در ارزیابی ریسک بهینه سازی پرتفوی، مالک معتبرتر و ارج تری نسبت میانگین وریانس است. نتایج حاصل از پژوهش با نتایج سایر پژوهش های انجام شده در این زمینه، از جمله پژوهش های ایوب عثمان و همکاران، لوهر و همکاران همچنین پژوهش های داخلی انجام شده در این زمینه از جمله رهنمای رودپشتی و میرعباسی، سعیدی و صفدری از این جهت که معیارریسک نامطلوب بهتر از معیارهای ریسک کلاسیک (میانگین واریانس) مارکویتز در بهینه سازی پرتفوی و حداکثر سازی بازده و حداقل سازی ریسک پاسخگو است همخوانی و همپوشانی دارد. همچنین بیانگر این است که تمرکز بر بتای نامطلوب، بازده مورد انتظار را افزایش می دهد.در مدل‌های برآوردی، برای کنترل اثرهای شرایط کلان اقتصادی نیز متغیر رشد اقتصادی به عنوان مهمترین متغیرهای کلان اقتصادی اثرگذار بر ریسک سیستمی شرکت‌ها در مدل‌ها گنجانده میشود. بر اساس نتایج به دست آمده، اثر معناداری بر معیار ارزش در معرض ریسک نهایی دارد. همچنین، نرخ رشد اقتصادی اثر منفی و معناداری بر شاخص‌های ارزش در معرض ریسک دارد. این اثر منفی به مفهوم ارتباط معکوس بین رشد اقتصادی و ریسک سیستمی است.

با توجه به نتایج پیشنهاد میشود تمرکز نهاد نظارتی (بانک مرکزی)، برای کنترل ریسک سیستمی از بانکهای بزرگ به سمت تمام شرکتها معطوف شود. با توجه به اینکه در ایران، هنوز ً توجه و تمرکز ریسک سیستمی مورد استفاده نهادهای نظارتی و سیاستگذار قرار نمی‌گیرد و صرفا بر ارزش در معرض ریسک است، پیشنهاد میشود با کنترل این ریسک تا حدی از گسترش ریسک سیستمی در بین شرکتها جلوگیری می شود. همچنین، تمرکز نهاد نظارتی بر شرکتها بر اساس دو متغیر اندازه شرکت و اهرم شرکت ممکن است موجب غفلت بانک مرکزی از برخی شرکتها دارای اهمیت سیستمی در سطح کشور شود، بر اساس این پیشنهاد میشود از تمرکز صرف بر این دو شاخص خودداری شود و سعی در تعیین شاخص‌های ریسک سیستمی با روشهای موجود در ادبیات شرکتی شود که سه مورد آن در این پژوهش بیان شد. در نهایت، با توجه به اینکه تحلیل ریسک سیستمیک در صنایع مختلف با توجه به مبانی مالی هر صنعت متفاوت است، پیشنهاد میشود ریسک سیستماتیک هر صنعت با سازوکارهای مرتبط با آن بررسی شود.

فهرست منابع

بهرامی، میرزاپوز باباجان، جاوید، اکبر(۱۳۹۱)، نسبت بهینه پوشش ریسک در قراردادهای آتی سکه بهارآزادی مورد معامله در بورس کالای ایران، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، صص۱۷۵-۲۰۶.

پورحیدری، امید(۱۳۸۹)، بررسی عوامل تعیین کننده تغییرات قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران، صص۲۳-۴۰.

پور حیدری، اخلاقی یزدی‌نژاد، امید، اسماعیل(۱۳۸۸)، بررسی روش‌های پیشرفته ارزیابی تحلیل ریسک وتحلیل تورم در پروژه‌های بلندمدت، پژوهشنامه اقتصادی، صص۳۷-۵۶.

ثقفی، فلاح شمس، ناصرپور، علی، میرفیض، علیرضا(۱۳۹۷)، بررسی تفاوت وجه تضمین موقعیت‌های تعهدی خرید و فروش قراردادهای آتی با استفاده از سنجه‌های ریسک، فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت ریسک دارایی و تامین مالی،صص۱۵-۲۸.

حیدری، هادی(۱۳۹۳)، رتبه‌بندی مدل‌های ارزش در معرض ریسک و کاهش هزینه‌های فرصت الزام سرمایه، فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی، صص۴۷۷-۵۰۵.

دولو،صدری‌نیا، مریم، مصطفی(۱۳۹۶)، ریسک نامتقارن و یازده موردانتظار، تحقیقات حسابداری و حسابرسی، صص۹۷-۱۱۴.

سارنج، نوراحمدی، علیرضا، مرضیه(۱۳۹۶)، رتبه‌بندی آماری مدل‌های مختلف ارزش در معرض ریسک و ریزش موردانتظار با استفاده از رویکرد مجموعه اطمینان مدل(MCS)برای صنعت بانکداری، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار،ش۳۰،صص۱۳۱-۱۴۶.

شمس، ناجی زواره، شهاب‌الدین، مرضیه(۱۳۹۴)، بررسی مقایسه‌ای بین مدل ترکیبی سیستم ژنتیک فازی-عصبی خودسازمانده و مدل خطی در پیش‌بینی قیمت توافقی قراردادهای آتی سکه طلا، صص۲۳۹-۲۵۸.

شهیکی‌تاش، اعزازی، بیمرغ، محمدنبی، محمداسماعیل، لیلا(۱۳۹۲)، محاسبه ارزش در معرض ریسک(VAR) در بازار بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه تحقیقات توسعه اقتصادی، صص۵۱-۷۰.

صابری، اسفندیارپور، نوروزی، مریم، مهدیه، محمد(۱۳۹۶)، تاثیر متغیرهای حسابداری محرک ریسک بر بازده غیرمتعارف سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بررسی اوراق بهادار تهران، پژوهش‌های تجربی حسابداری، صص۱۷۱-۱۸۹.

طالبلو، رحمانیانی، رضا، مولود(۱۳۹۴)، اندازه‌گیری عملکرد سبد سهام با استفاده از شاخص ریسک آومان-سرانو: مطالعه موردی شرکت‌های منتخب فعال در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، صص۱۱۷-۱۵۰.

عباسی، تیمورپور، مولائی، اسماعیلی، ابراهیم، بابک، عارفه، زهرا(۱۳۹۶)، کاربرد معیار ریسک در معرض ریسک شرطی در بهینه‌سازی پرتفوی با رویکرد شکست ساختاری در بازار بورس اوراق بهادار تهران، صص۸۵-۱۰۳.

عرب‌زاده، فروغی، امیری، میثم، داریوش، هادی(۱۳۹۷)، تبیین ناهنجاری اقلام تعهدی با استفاده از مدل قیمت-گذاری چند عاملی در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه تحقیقات مالی، صص۳۰۵-۳۲۶.

علیپور، عزیز زاده، منطقی، شیرین، فاطمه، خسرو (۱۳۹۷)، مدل‌سازی بازده مالی با استفاده از مدل "مارکوف ترکیبی متغیر بازمان نرمال-گارچ، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، شماره ۳۷، ۱۳۹۷، صص ۹۱-۱۰۲.

کمالی، هاشمی، فروغی، احسان، سیدعباس، داریوش(۱۳۹۵)، ارزیابی و مقایسه توان مدل‌های مبتنی بر شاخص-های حسابداری ریسک و بتای پاداشی در پیش‌بینی بازده سهام، پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، صص۹۹-۱۱۸.

گودرزی، امیری، میلاد، بهزاد(۱۳۹۲)، ارائه مدلی برای شناسایی عوامل موثر بر قیمت آتی سکه به روش شبکه عصبی مصنوعی و مقایسه آن با مدل‌های رگرسیونی، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ش۱۵، صص۱۷-۳۳.

منصورفر، پیری، ضیائی،غلام‌رضا، پرویز، ضیائی(۱۳۹۴)، مدل‌سازی رفتار نوسانات بازده شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران با به کارگیری رهیافت تحلیل عامل، مجله پیشرفت‌های حسابداری دانشگاه شیراز، صص۱۶۷-۲۰۲.

مولائی، شیخ، خدامرادی، مسعود، محمدجواد، سعید(۱۳۹۰)، بهینه‌سازی الگوهای مدیریت ریسک مارکویتز در معرض ریسک و ارزش در معرض ریسک احتمالی پارامتریک با استفاده از الگوریتم‌های محلی و سراسری در بورس اوراق بهادار تهران، صص۶۷-۹۵.

نوروزبگی، ثقفی، مرادزاده فرد، ابراهیم، علی، مهدی،اندازه‌گیری ریسک مبتنی بر متغیرهای بنیادی و بررسی رابطه آن با صرف ریسک و بازده سهام، پروتال جامع علوم انسانی، صص ۱-۲۳.

نادمی، ابونوری، علمی، یونس، اسمعیل، زهرا (۱۳۹۴)، ارائه یک الگوی هشدار پیش از وقوع نوسانات شدید در بازار سهام تهران: رویکرد مارکوف سوئیچینگ گارچ، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ش۲۸، صص ۲۷-۴۰.

نظیفی‌نایینی؛ فتاحی؛ صمدی، مینو، شهرام، سعید (۱۳۹۱)، مدل‌سازی و پیش بینی نوسانات بازار سهام با استفاده از مدل انتقالی گارچ مارکف، تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ش۹ – صص ۱۱۷- ۱۴۱.

همایون، محمدی، کشتکار، اسداله، حمید، رسول(۱۳۸۹)، ارزیابی مدل‌های پیش‌بینی شاخص‌های بازار بورس ایران، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، صص ۹۵-۱۱۲.

Engle, R. F., & Sheppard, K. (2001). *Theoretical and empirical properties of dynamic conditional correlation multivariate GARCH* (No. w8554). National Bureau of Economic Research.

Michell, K. V., and Kristjanpolleri, W, R,. (2018)., A Stock Market Risk Forecasting model through integration of switching regime, ANFIS and GARCH techniques, Appied Soft Computing, S1568-4946(18)30114-5.

Adhikari, R., &Agrawal, R. K. (2014). A combination of artificial neural network and random walk models for financial time series forecasting. *Neural Computing and Applications*, *24*(6), 1441-1449.

Wei, L. Y., Cheng, C. H., & Wu, H. H. (2014). A hybrid ANFIS based on n-period moving average model to forecast TAIEX stock. *Applied Soft Computing*, *19*, 86-92.

Ahmadifard, M., Sadenejad, F., Mohammadi, I., &Aramesh, K. (2013). Forecasting stock market return using ANFIS: the case of Tehran Stock Exchange. *International Journal of Advanced Studies in Humanities and Social Science*, *1*(5), 452-459.

Engle, R. F., Ghysels, E., &Sohn, B. (2013). Stock market volatility and macroeconomic fundamentals. *Review of Economics and Statistics*, *95*(3), 776-797.

Corradi, V., Distaso, W., &Mele, A. (2013).Macroeconomic determinants of stock volatility and volatility premiums. *Journal of Monetary Economics*, *60*(2), 203-220.

Sadorsky, P. (2014). Modeling volatility and correlations between emerging market stock prices and the prices of copper, oil and wheat. *Energy Economics*, *43*, 72-81.

Choi, K., &Hammoudeh, S. (2010). Volatility behavior of oil, industrial commodity and stock markets in a regime-switching environment. *Energy Policy*, *38*(8), 43884399.

Walid, C., Chaker, A., Masood, O., & Fry, J. (2011). Stock market volatility and exchange rates in emerging countries: A Markov-state switching approach. *Emerging Markets Review*, *12*(3), 272-292.

Dixit, G., Roy, D., &Uppal, N. (2013). Predicting India Volatility Index: An

Application of Artificial Neural Network. *International Journal of Computer Applications*, *70*(4).

Mantri, J. K., Gahan, P., &Nayak, B. B. (2014). Artificial neural networks—an application to stock market volatility. *Soft-Computing in Capital Market: Research and Methods of Computational Finance for Measuring Risk of Financial Instruments*, 179.

Hajizadeh, E., Seifi, A., Zarandi, M. F., &Turksen, I. B. (2012). A hybrid modeling approach for forecasting the volatility of S&P 500 index return. *Expert Systems with Applications*, *39*(1), 431-436.

Kristjanpoller, W., &Minutolo, M. C. (2015). Gold price volatility: A forecasting approach using the Artificial Neural Network–GARCH model. *Expert Systems with Applications*, *42*(20), 7245-7251.

Hung, J. C. (2011). Applying a combined fuzzy systems and GARCH model to adaptively forecast stock market volatility. *Applied Soft Computing*, *11*(5), 3938-3945.

Dash, R., & Dash, P. K. (2016). An evolutionary hybrid Fuzzy Computationally Efficient EGARCH model for volatility prediction. *Applied Soft Computing*, *45*, 40-60.

Atsalakis, G. S., &Valavanis, K. P. (2009). Forecasting stock market short-term trends using a neuro-fuzzy based methodology. *Expert Systems with Applications*, *36*(7), 10696-10707.

Kristjanpoller, W., Fadic, A., &Minutolo, M. C. (2014). Volatility forecast using hybrid Neural Network models. *Expert Systems with Applications*, *41*(5), 2437-2442.

Financial Economics
Vol. (16) Issue (62) Summer 2027

Investigating the comparative power of dynamic and static models based on Value at risk (VaR) in choosing the optimal efficient portfolio based on adverse risk in Tehran Stock Exchange.

Mohammad Hosein Ghasemi
PhD. Student in Financial Engineering, Department of Financial Management, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran
Ghasemi.mohammadh@gmail.com

Yahya Abtahi
Assistant Prof. Department of Economic, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran,
Corresponding Author
(Abtahi@iauyazd.ac.ir).

Hamid Khajeh mahmodabadi
Assistant Prof. Department of Financial Management, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran,
Ha.kha@iau.ac.ir

Gholam reza Askar zadeh
Assistant Prof. Department of Financial Management, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran,
Askarzadeh1360@yahoo.com

Abstract
The purpose of this research is to investigate the comparative power of dynamic and static models based on Value at risk(VaR) in choosing the optimal efficient portfolio based on adverse risk in Tehran Stock Exchange. The research is part of descriptive research, in terms of purpose, application, and post-event type. The research sample is a census and the entire population is considered as a sample. For the strength of the index model, the top 50 companies have also been used as an example. In order to estimate the Value at risk, the data of the total price index and the index of the top 50 companies' active in the period from 2015 to 2022 have been used. In this research, first, for the selected companies, the adverse risk was calculated using the Value at risk (VaR) in the form of static and dynamic methods. In the data analysis, the price data under two total indices and the index of the top 50 companies were taken from the Tehran Stock Exchange Technology Management Company in an adjusted form, and from the logarithm to convert the price into yield, and from Matlab, OxMetrixs and R software for analysis. Based on the results obtained from this research, it can be stated that the undesirable risk criterion is a more reliable and superior measure than the mean-variance criterion in assessing risk for portfolio optimization.

Keywords: dynamic models, static models, Value at risk, optimal portfolio, adverse risk.