



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
سال ششم / شماره بیست و چهارم / زمستان ۱۳۹۶

طراحی و تبیین الگویی برای پیش بینی شوک های نرخ ارز و آزمون استرس ارز در ایران

عبداله رجبی خانقاه

دانشجوی دکتری مدیریت مالی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مدیریت مالی، تهران، ایران
Ebi_rajabi@yahoo.com

هاشم نیکومرام

استاد و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مدیریت مالی، تهران، ایران (مسئول مکاتبات)
h-nikoumaram@srbiau.ac.ir

مهدی تقوی

استاد و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه اقتصاد و مدیریت، تهران، ایران

فریدون رهنمای رودپشتی

استاد و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مدیریت مالی، تهران، ایران

میرفیض فلاح شمس

دانشیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، گروه مدیریت بازرگانی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۵/۰۳ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۷/۱۹

چکیده

مقاله حاضر به بررسی اثر طراحی و تبیین الگویی برای پیش بینی شوک های نرخ ارز و آزمون استرس ارز در ایران پرداخته شده است. به عبارتی چه عواملی در ایجاد شوک ارزی موثرند و آیا قابلیت پیش بینی شوک ارزی در بازار ایران وجود دارد. از سوی دیگر آیا در شرایط بحرانی (حالت شوک) نیز قابلیت پیش بینی ریسک ارز از طریق آزمون استرس وجود دارد؟ روش تحقیق توصیفی - تحلیلی و روش گردآوری داده ها کتابخانه ای با استفاده از روش های اقتصادسنجی و مدل رگرسیونی به کمک نرم افزار اقتصادسنجی Eviews صورت گرفت است. در این پژوهش روش انجام این تحقیق (مدل سازی سری های زمانی) است. نتایج بدست آمده بیانگر این موضوع می باشد که بر اساس برآورد صورت گرفته مشخص گردید که شوک نرخ ارز توسط مدل MGARCH قابلیت پیش بینی پذیر بودن را دارا می باشد. عبارتی با استفاده از مدل گارچ چندمتغیره و ارزش در معرض ریسک شرطی قابلیت پیش بینی پذیری شوک نرخ ارز و اثرپذیری این متغیر از سایر متغیرهای کلان اقتصادی تبیین گردیده است. در نهایت با استفاده از آزمون های Back Testing اعتبار و کارایی مدل برآورد گردید و پس از آزمون های اعتبارسنجی با آزمون استرس به برآورد شوک ها در شرایط بحرانی پرداخته شده است.

واژه های کلیدی: استرس نرخ ارز، متغیرهای کلان اقتصادی، گارچ چند متغیره، ارزش در معرض ریسک شرطی.

۱- مقدمه

شناخت ماهیت پدیده‌ها و روابط بین آنها همواره یکی از مهم‌ترین کارکردهای علم است که به کمک آن انسان قادر به تفسیر، کشف و تبیین رفتار و روند آنها جهت پیش‌بینی و تغییر می‌گردد. تئوری‌های علمی نیز که خود حاکی از تعریف نوع روابط بین پدیده‌ها هستند در طول زمان توسعه یافته‌اند و به کمک برخی از مطالعات و تطبیق شواهد جدید با تئوری‌ها، اثبات و یا ابطال گردیده‌اند. برخی دیگر از مطالعات نیز به مقایسه و تطبیق آنان پرداخته و کارآمدی هر یک را نسبت به دیگری سنجیده‌اند. تا مشخص نمایند در یک دوره زمانی مشخص، کدامین مدل تفسیر، تبیین و پیش‌بینی روابط را بهتر از مدل‌های دیگر ارائه می‌دهد.

بازار ارز نیز همانند بسیاری از پدیده‌های اقتصادی، بستری برای اندیشه‌های آزاد اقتصاددانان و شکل‌گیری تئوری‌های اقتصادی آنان فراهم نموده است، به طوری که در پارادایم‌های مختلف فکری هر یک از نظریه پردازان چرایی رفتار نرخ ارز و عوامل تاثیر گذار بر نیروهای عرضه و تقاضا را در این بازار مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. بحران‌های ارزی از موضوعات مهم و پیچیده‌ای است که در طول تاریخ در کشورهای مختلفی رخ داده است. بحران‌های ارزی مکزیک، روسیه، ترکیه، آسیای شرقی تنها تعداد اندکی از این بحران‌ها می‌باشند. شواهد نشان می‌دهند که تعداد بحران‌های ارزی در سال‌های اخیر رو به افزایش بوده است. فرآیند جهانی شدن، سرعت تغییرات تکنولوژی و ارتباطات مداوم کشورها با یکدیگر، مدیریت بده - بستان آنها و در نهایت مدیریت ارزی کشورها را با چالش‌ها و دشواری‌های فراوان مواجه نموده است. مدیریت مطلوب سیستم ارزی یک کشور به طوری که تضمین‌کننده رشد، تعادل و ثبات اقتصادی کشور باشد از اهداف اصلی هر اقتصادی می‌باشد. نقش سیاست پولی به عنوان یکی از ابزارهای ثبات اقتصادی به طور وسیع در ادبیات اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است. یکی از این نقش‌های مهم جلوگیری از فروپاشی ارزی می‌باشد.

موضوع اساسی در این مقاله این است که آیا میتوان با شناسایی ریشه‌های شوک نرخ ارز و با ارائه الگوی شوک‌های نرخ ارز را پیش‌بینی کرد تا بتوان در مواقع بروز بحران ارزی تدابیر لازم جهت جلوگیری از تاثیر منفی بر بازار ارز و سرایت بر دیگر بازارها اتخاذ نمود این موضوع می‌تواند بازار پول و سرمایه را با شوک‌هایی روبرو سازد. بنابراین با انجام این پژوهش می‌توان به مدیریت و کنترل این شوک‌ها پرداخت و بازار پول و سرمایه کشور را که به عنوان ارکان اصلی اقتصاد کشور است به گونه‌ای اثربخش و بهینه هدایت نمود.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

گسترش روزافزون تبادلات بین‌المللی و جریان آزاد سرمایه و نیروی انسانی بین کشورها از یک طرف و رشد تکنولوژی اطلاعات و شکل‌گیری نهادهای مالی بین‌المللی از طرف دیگر زمینه‌های لازم را برای شکل‌گیری بازاری که در آن نرخ‌های تبادل بین‌المللی به صورت عادلانه و بر اساس انتظارات سرمایه‌گذاران شکل گیرد به وجود آورد. توسعه روزافزون این بازار علاوه بر این که باعث حضور دولت‌ها و بنگاه‌ها اقتصادی جهت حفظ منافع خود گردید، هجوم سرمایه‌گذاران حقیقی و نهادی را نیز به همراه داشت، تا کارکردهای بازار سرمایه بیش از پیش در این بازار نمایان گردد. حضور سرمایه‌گذاران، سفته‌بازان، کارگزاران و ... و همچنین شکل‌گیری

ابزارهای مشتقه نظیر اختیارها و قراردادهای آتی ارز نیز خود گواه بر این مدعا است. این بازار که به بازار تبادل ارزهای بین‌المللی مشهور است یک بازار بین‌بانکی^۱ است که در سال ۱۹۷۱ زمانی که پس از سقوط نظام برتون وودز، نظام ارز ثابت به نظام نرخ ارز شناور تغییر کرد شکل گرفت. با نگاهی به تاریخچه این بازار متوجه می‌شویم که حجم مبادلات روزانه معاملات جهانی در سال ۱۹۷۷ بالغ بر ۵ میلیارد دلار آمریکا بود، اما بعد از ده سال ۶۰۰ میلیارد دلار و در سال ۱۹۹۲ به ۱ تریلیون دلار رسید. (Triennial Central Bank Survey, 2004)

بازار ارز

بازار ارز بزرگترین بازار مالی جهان است که حجم معاملات آن طی آخرین آمار به مرز ۶ تریلیون دلار در روز رسیده است که اگر این رقم با ۶۵ میلیارد دلاری که در بورس نیویورک مبادله می‌شود مقایسه شود، به راحتی می‌توان دریافت که مبادلات ارزی در این بازار چقدر عظیم است. این میزان عملاً معادل سه برابر بیش از مجموع مقدار بازارهای سهام و بازارهای سلف است. بر خلاف سیستم حاکم بر بازار سهام، بازار ارز توسط یک بانک مرکزی خاص و یا یک ارگان به خصوص جهانی اداره نمی‌شود بلکه این بازار در واقع یک بازار بین‌بانکی است که در اصطلاح اقتصادی به عنوان بازار OTC شناخته می‌شود. بازار ارز در تمامی ۲۴ ساعت شبانه روز در پنج روز از هفته فعال بوده و حتی برای یک ثانیه نیز تعطیل نمی‌شود. (park and etc, 2009)

در گذشته روند حاکم بر معاملات بازار ارز از طریق سفارشات حضوری و تلفنی بوده است ولی امروزه با استفاده از نرم افزارهای معاملاتی آنلاین، این امکان فراهم شده است تا سرمایه‌گذاران، تحولات و نوسانات لحظه به لحظه این بازار را زیر نظر گرفته و از فرصت‌های سرمایه‌گذاری در هر کجای جهان بهره‌برداری کنند. در واقع تکنولوژی محدودیت‌ها را از بین برده و سرمایه‌گذاری و معامله در تمامی بورس‌های جهان برای تمامی افراد میسر گردیده است.

بحران مالی^۲

بطور کلی بحران مالی به موقعیتی اطلاق می‌شود که طی آن و در نتیجه یورش به بازار ارز، پول رایج کشور شدیداً با کاهش ارزش مواجه می‌شود و یا ذخایر بین‌المللی شدیداً کاهش می‌یابد و یا ترکیبی از این دو اتفاق رخ می‌دهد. تعریف این بحران طیف گسترده‌ای از بحران‌های پیش‌آمده در متغیرهای مالی را دربر می‌گیرد. بحران مالی می‌تواند ناشی از ایجاد اختلال در یکی از مبادی بخش مالی اقتصاد بوده و به دلیل وجود ارتباطات و روابط مالی با سایر متغیرهای مالی و بخش واقعی اقتصاد سرایت نماید. بحران بازار سهام، ترازپرداختها، ورشکستگی بانک‌ها و شرکت‌های بیمه، تغییرات شدید نرخ ارز و کاهش ارزش پول رایج یک کشور اختلال خودکامبخش^۳ یا مسری^۴ بحران‌های قابل‌مثال در این حوزه می‌باشند. شاید اگر بحران مالی را نوعی در کارکرد نظام مالی تعریف کنیم، تعریف جامع‌تر باشد احتمال دارد که منشاء یک اختلال یا بحران خودکامبخش، ضعف در مبانی اقتصادی کشور باشد. (نادری، مرتضی، ۱۳۸۶)

بحران مالی ۲۰۰۷ که به عقیده بسیاری از کارشناسان، یکی از بزرگترین بحران‌های ایجاد شده در دنیا بعد از بحران دهه ۱۹۳۰ می باشد، نه تنها اقتصاد آمریکا بلکه اقتصاد بسیاری از کشورها را تحت تاثیر خود قرار داد. از این رو آن را به سونامی عظیمی تشبیه کرده اند که از آمریکا شروع شد و رفته رفته با گسترش دامنه خود به کشورهای اروپایی و سپس سایر نقاط دنیا سرایت کرد. با توجه به اثرات نگران کننده بحران، بیم این که ایران نیز در معرض آسیب های ناشی از آن قرار گیرد وجود داشت. اگرچه به دلیل عدم ارتباط بازاری مالی ایران و درآمیختگی اندک آن با بازار جهانی، اثرات مستقیم و فوری این بحران در بخش پولی و مالی کشور، همانند کشورهای اروپایی و آسیای شرقی قابل توجه نبود، اما اثرات غیرمستقیم و بلندمدت بحران در بازارهای مالی و همچنین بخش واقعی اقتصاد به ویژه با توجه به وابستگی اقتصاد ایران به درآمدهای صادراتی، می تواند متغیرهای کلان اقتصادی را تحت تاثیر قرار دهد.

استرس مالی

با بررسی استرس در نظام مالی معتقدند، استرس مالی به عنوان شوکی است که می تواند اثرات منفی بر اقتصاد واقعی داشته باشد. (Illing and Liu, 2006)

استرس مالی با تغییر رفتار اقتصادی می تواند بر اقتصاد واقعی اثرات جانبی داشته باشد. به طور کل استرس مالی یک متغیر پیوسته با طیفی از ارزش هاست که در آن ارزش های کرانی، بحران نامیده می شوند. استرس با زیان مالی مورد انتظار، خطر (گسترش توزیع زیان محتمل) و عدم اطمینان (اطمینان کمتر به شکل توزیع زیان محتمل) افزایش می یابد. استرس محصول یک ساختار آسیب پذیر و شوک های برونزا است و شکنندگی مالی، ضعف شرایط مالی و ساختار نظام مالی را توصیف می کند. زمانی که شرایط مالی ضعیف است، احتمال این که شوک به استرس و در نهایت، بحران منتهی شود بیشتر خواهد بود. (Dargahi, 2010)

سلامت مالی به مفهوم توان سودآوری و تداوم فعالیت واحدهای اقتصادی می باشد. از آنجائیکه امروزه اجتناب از ورشکستگی بعنوان راهبردی بنیادی است که هدف آن تضمین فعالیت های تجاری می باشد بحث پیش بینی سودآوری و ارزیابی تداوم فعالیت شرکت ها مورد توجه محققان قرار گرفته است. سلامت مالی به مفهوم توان سودآوری و تداوم فعالیت واحد اقتصادی برای کلیه سهامداران و ذینفعان از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است و اساساً همه ی ذینفعان در واحدهای اقتصادی به داشتن ابزارهای مناسبی که بتوانند سودآوری و تداوم فعالیت این واحدها را ارزیابی و پیش بینی کنند علاقمندند؛ از آنجائیکه صورت های مالی تنها منبع اطلاعاتی مشترک در اختیار کلیه ذینفعان است اما از جمله مسائلی که در این گزارش ها به طور مشخص منعکس نمی شود، سلامت مالی و قدرت نسبی تداوم فعالیت آن در آینده است. (International Monetary Fund, 2000)

سلامت مالی شرکت ها موضوعی است که به بحث تداوم فعالیت ورشکستگی، درماندگی مالی و ویژگی های کیفی اطلاعات حسابداری (قابل اتکا بودن) در ارتباط است. لذا باید در حوزه های عملیاتی، بازاریابی، مالی و حسابداری دست به ارزیابی عملکرد شرکت ها زد. (Kritsonis, 2005)

از دیرباز، در بحث ارزیابی عملکرد، اطلاعات و داده های مالی مورد نظر قرار می گرفتند و تاکنون در کتب و مقالات مختلف معیارهای سنجش و ارزیابی عملکرد به طرق مختلف مطرح شده اند که در فرآیند ارزیابی ها، مجموعه ای از شاخص ها باید مبنای کار قرار گیرد. برخی از عمده ترین معیارهای موجود عبارتند از:

(۱) معیارهای سنجش عملکرد به دو دسته مدل‌های حسابداری و مدل های اقتصادی تقسیم بندی می‌شود.

(۲) معیارهای سنجش عملکرد که به دسته مالی و غیرمالی تقسیم بندی می‌گردند:

معیارهای مالی و حسابداری بر پایه اطلاعات تاریخی قرار دارند. طرفداران این معیار اعتقاد به مطلوبیت اطلاعات تاریخی دارند و بر این باورند که این اطلاعات بستر تاریخی واحد تجاری را بهتر نشان می‌دهند، چرا که گزارشگری مالی تاریخی با تدارک نوعی یکنواختی در ارائه اطلاعات مالی هنوز هم از جایگاه خاصی برخوردار است. این جایگاه بواسطه ویژگی هایی همچون فرض ثبات واحد پولی، اصل تطابق و اصل تحقق درآمدها و هزینه حفظ شده است. ضمن اینکه داده های مالی قابلیت اتکای بیشتری دارند و با ایجاد ارتباط بین داده های آن شاخص های مای در قالب نسبت های مالی خلق شدند که از دیرباز مورد استفاده اهل فن قرار گرفته و هنوز هم قابلیت استفاده دارد.

در معیارهای غیرمالی و اقتصادی، عملکرد واحدهای تجاری با تاکید بر قدرت سودآوری دارایی های شرکت و با توجه به نرخ بازده و نرخ هزینه به کار گرفته شده مورد ارزیابی قرار می‌گیرند مثل ارزش افزوده اقتصادی، ارزش افزوده بازار و ارزش افزوده نقدی. (رهنمای رودپشتی و همکاران، ۱۳۸۵)

دو دیدگاه در مورد تعریف شوک ارزی:

شوک ارزی به یک تغییر بزرگ در نرخ ارز گفته می‌شود. در این جا اولین سوالی که پیش می‌آید این است که دامنه تغییرات چقدر باید باشد و از چه محدوده‌ای به بعد، تغییرات از حالت «معمولی» یا «طبیعی» خارج شده است و دیگر باید آن را «شوک ارزی»، «تلاطم ارزی»، «بحران ارزی» یا مانند آن نامید؟ گروهی از اقتصاددانان قائل به وجود تمایز بین تغییرات عادی و تغییرات غیرمعمول نرخ ارز هستند. در این دیدگاه، برای شناسایی یک تلاطم ارزی، نیازی به لحاظ کردن تورم نیست، چرا که تغییرات نرخ ارز، اصولاً با تورم هماهنگ است. اقتصاددانان، اعتقاد دارند وقتی این تغییر از یک ابعادی بزرگ‌تر می‌شود، در واقع علامت‌دهنده یک بی‌ثباتی بسیار بزرگ می‌شود و اثرش را روی سرمایه‌گذاری، تولید و موارد دیگر می‌گذارد. یعنی انتظارات افرادی که دارایی خود را به سمت ارز می‌برند، متأثر از نسبت آن با تورم نیست و تغییرات نرخ ارز نسبت به دوره پیشین است که باعث می‌شود ارز به‌عنوان یک دارایی استفاده شود.

اما برخی از کارشناسان معتقدند در تعریف شوک ارزی باید اثر تورم را نیز لحاظ کرد. در این تعریف، می‌توان کل تغییر در نرخ ارز یک دوره نسبت به دوره قبل را به دو جزء بخش تورمی تغییر نرخ ارز و بخش واقعی آن، تقسیم کرد. یعنی به عنوان مثال در دوره‌ای که رشد شاخص عمومی قیمت‌ها یا تورم ۱۰ درصد و رشد نرخ ارز ۱۵ درصد باشد، باید ۱۰ درصد از افزایش نرخ ارز را به حساب تورم گذاشت و تنها ۵ درصد از تغییرات را باید تغییرات واقعی نرخ ارز نامید و در شناسایی شوک ارزی منظور کرد. در این مطلب شناسایی شوک‌های ارزی با

این ملاک انجام شده و با در نظر گرفتن تفاوت تغییر نرخ ارز نسبت به نرخ تورم، شوک‌های ارزی بررسی شده است. (هفته نامه تجارت فردا، شماره ۲۸۵۳، ۱۳۹۱)

۲-۱- مروری بر پیشینه پژوهش

(اسمعیل ابونوری و همکاران، ۱۳۹۱) رابطه بین نرخ شوک های ارز واقعی موثر و شاخص صنعت بازار سهام تهران را با استفاده از مدل های خودرگرسیون برداری (VAR) و خودرگرسیون ناهمسان واریانس شرطی چندمتغیره (MGARCH) در دوره زمانی مهر ۱۳۸۰ تا شهریور ۱۳۹۰ به صورت تجربی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می دهد هیچ رابطه بلندمدت معناداری بین نرخ ارز واقعی موثر و شاخص صنعت وجود ندارد. هم چنین اثرات میانگینی بین بازارهای ارز خارجی و سهام وجود ندارد. علاوه بر این، در این پژوهش سرایت نوسانات بین بازار ارز و بازار سهام آزمون شده است. اثر نوسانات خارجی بین دو بازار وجود دارد که اشاره دارد به این که نوسانات گذشته در بازار سهام بر نوسانات در بازار ارز خارجی اثر دارد و برعکس.

(مرتضی سامتی و همکاران، ۱۳۸۹) در پژوهشی به دنبال بررسی فرضیه نامتقارن بودن اثرات نوسانات نرخ ارز بر روی سطح محصول و سطح قیمتها در اقتصاد ایران پرداختند، بر اساس نتایج این مطالعه، فرضیه متقارن بودن اثرات شوک های نرخ ارز روی سطح تولید پذیرفته می شود، در حالی که این فرضیه برای سطح قیمت ها پذیرفته نگردید.

(حسین مهربانی بشرآبادی و همکاران، ۱۳۸۹) به بررسی تاثیر شوک های نرخ ارز و شکاف تولید بر تورم اقتصاد ایران پرداخته و نتایج نشان می دهد شوک های مثبت نرخ ارز تاثیر منفی و شوک های منفی نرخ ارز تاثیر مثبت (تقارن شوک ها) بر تورم دارند و پایداری تورم در بلند مدت کمتر از کوتاه مدت به نرخ ارز وابسته است. همچنین، شکاف تولید ناخالص داخلی و حجم پول بر تورم تاثیر مثبت و معنی داری داشته است. از این رو، اتخاذ سیاست های ارزی مناسب می تواند یکی از راه های کنترل تورم در ایران باشد.

(نजारزاده و همکاران، ۱۳۸۷) در بررسی رابطه بین شوک های ناشی از نرخ ارز و نرخ تورم با بازده واقعی سهام در بورس اوراق بهادار تهران، با استفاده از مدل خودرگرسیونی برداری نشان دادند که رابطه تعادلی بلندمدت بین شاخص قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران و متغیرهای نرخ ارز و نرخ تورم معنادار است و شوک های ناشی از نرخ تورم و نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام در بلندمدت تأثیر منفی و در کوتاه مدت تأثیر مثبت دارد.

(محمود ختایی و سیدهدادی موسوی نیک، ۱۳۸۶) در مطالعه ای بر روی مدل آقیون و همکاران در مورد تاثیر نوسان های نرخ ارز بر رشد اقتصادی با توجه به سطح توسعه بازارهای مالی انجام دادند. آقیون و همکاران در نظریه خود بیان می کنند تثبیت نرخ ارز به منظور رشد اقتصادی بیشتر به سطح توسعه بازارهای مالی اقتصاد بستگی دارد. در سطوح پایین توسعه بازارهای مالی اثر نوسانات نرخ ارز بر رشد اقتصادی منفی بوده و در سطوح بالا این اثر حتی می تواند مثبت باشد. نتایج بدست آمده از این مطالعه نظریه آقیون و همکاران را تایید میکند.

پژوهشی با عنوان رابطه میان ثبات مالی و بحران های ارزی در چند کشور را انجام شده است. این پژوهش بدنبال این است که آیا با شاخص ثبات مالی میتوان بحران های ارزی را پیش بینی کرد. نتایج تحقیق نشان می دهد که شاخص ثبات مالی از قدرت لازم جهت پیش بینی بحران های ارزی را در کشور های مختلف ندارد. او معتقد است که سیاستهای مالی نقش مهمی در ایجاد بحران های ارزی دارد. (Alexis Cruz-Rodríguez, 2013)

در تحقیقی که در سال ۲۰۰۹ با استفاده از یک مدل قارچ چند متغیره انجام شد نتایج اثرگذاری نامتقارن ریسک نرخ ارز بر صادرات ۸ کشور آسیایی جنوب شرقی به ایالات متحده را نشان دادند. رحمان و سرلیتس، ۲۰۰۹، نیز با استفاده از مدل گارچ چندمتغیره، اثر منفی نااطمینانی نرخ ارز روی صادرات ایالات متحده را بیان کردند و دریافتند که شوک های نرخ ارز بر صادرات این کشور اثری نامتقارن دارد. (Fang and etc, 2009)

در مطالعه ای دیگر پژوهشگران اظهار می کنند زمانی که نرخ ارز افزایش می یابد، چون بنگاه های صادراتی رقابت پذیری خود را در بازار بین المللی از دست می دهند، فروش و سود صادرات آنها کاهش خواهد یافت و متعاقب آن قیمت سهامشان کاهش می یابد. از سوی دیگر، قدرت رقابت پذیری بنگاه های وارداتی در بازارهای داخلی افزایش می یابد. در نتیجه، سود آنها و قیمت سهامشان افزایش می یابد. (Yau and Nieh, 2006)

پژوهشی با پذیرش این فرض که در نظام نرخ ارز شناور، نوسانات نرخ ارز بیشتر از نظام نرخ تثبیت شده است، برای تحلیل ارتباط نوسانات نرخ ارز با رشد اقتصادی، اثر نظام نرخ ارز بر رشد اقتصادی را مورد توجه قرار می دهند. نتایج پژوهش هیچ گونه پیش بینی نظری صریحی مبنی بر رابطه منفی بین نظام نرخ ارز و رشد اقتصادی ارائه نمی دهد. پژوهشگران دو دلیل برای اینکه ثبات نرخ ارز رشد اقتصادی بیشتر را باعث می شود ارائه می کنند، اولاً حذف ریسک ناشی از نوسانات نرخ ارز، تجارت بین المللی و تقسیم کار بین المللی را تشویق می کند، ثانیاً نظام نرخ ارز تثبیت شده محیط اقتصادی با ثباتی را باعث شده و هزینه ریسک نرخ ارز حقیقی را کاهش می دهد، بنابراین نرخ های بهره بلندمدت کمتر شده و مصرف و سرمایه گذاری و در نهایت رشد بلندمدت را افزایش می دهد. همچنین آن ها بیان می کنند تحت نرخ های ارز انعطاف پذیر، اقتصاد کشورها در مقابل شوک های حقیقی آسان تر فرآیند تعدیل را طی می نمایند. از سوی دیگر، در بلندمدت نوسانات نرخ ارز که تحت نظام نرخ ارز شناور بیشتر است، در صورت امکان پوشش ریسک در بازارهای مالی و تامین اعتبار کوتاه مدت برای بنگاه ها، بر عملکرد آنها اثر منفی چندانی نخواهد داشت. (De grave and Schnable, 2005)

در تحقیقی به بررسی اثرات نامتقارن نوسانات نرخ ارز بر سطح تولید و قیمت ها در کشور های در حال توسعه پرداخته شده است. بر اساس نتایج این تحقیق، فرضیه وجود اثرات نامتقارن نوسانات نرخ ارز بر سطح تولید و قیمتها تأیید شده است. کاهش ارزش پول داخلی (شوک های مثبت نرخ ارز) از طریق تأثیرگذاری بر هزینه کالاهای واسطه ای وارداتی موجب کاهش در سطح تولید و افزایش در سطح قیمت ها شده است و همچنین افزایش ارزش پول داخلی (شوک های منفی نرخ ارز) از طریق کاهش در صادرات، سطح تولید را کاهش داده ولی روی سطح قیمت ها اثری نداشته است. (Kandil, 2000)

مقاله ای با عنوان اثرات کلان اقتصادی کاهش ارزش خارجی ریال به بررسی اثرات کاهش ارزش ریال بر برخی از متغیر های کلان اقتصادی مانند تولید ناخالص داخلی، موازنه تجاری و تورم پرداخته است. بر اساس

نتایج این تحقیق، کاهش ارزش خارجی ریال، دارای اثرات تورمی در اقتصاد ایران است. (Bahmani Oskooee, 1999)

در تحقیقی به بررسی کاهش ارزش پول داخلی و اثر آن بر تراز تجاری پرداخته شده است. بر اساس نتایج این تحقیق، کاهش ارزش پول داخلی از یکسو قیمت‌های صادراتی را کاهش می‌دهد و لذا صادرات را افزایش داده و از سوی دیگر موجب افزایش قیمت کالاهای وارداتی و بنابراین کاهش واردات می‌گردد و در نهایت خالص صادرات افزایش پیدا خواهد کرد و متعاقب آن تقاضای کل افزایش پیدا خواهد کرد و این افزایش در تقاضای کل، اثراتی بر متغیرهای کلان اقتصادی خواهد داشت. (Hirshman, 1949)

۳- روش شناسی پژوهش

هدف این مقاله بررسی و ارائه الگویی برای طراحی و تبیین الگویی برای پیش‌بینی شوک‌های نرخ ارز و آزمون استرس ارز در ایران می‌باشد. برای این منظور ابتدا آزمون ریشه واحد و هم‌انباشتگی بین متغیرهای تحقیق انجام می‌شود. در گام دوم با استفاده از آزمون‌های آماری فرضیه خطی و غیر خطی بودن، پیش‌بینی پذیر متغیرها، استقلال متغیرها، تصادفی بودن مشاهدات مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس با استفاده از مدل گارچ چندمتغیره^۵ MGARCH به طراحی مدلی برای پیش‌بینی استرس نرخ ارز پرداخته می‌شود. در این مقاله برای آزمون فرضیات به کمک نرم افزارهای Ox-Metrics, Eviews آزمون‌های مورد نظر انجام شده است. دوره زمانی مورد استفاده در این مطالعه استفاده از مشاهدات فصلی برای سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۹۳ استفاده شده است، همچنین لازم به ذکر می‌باشد که قبل از بررسی مشاهدات با استفاده از فیلترهای اقتصادی متغیرها فصلی زدایی شده‌اند.

۴- فرضیه‌های پژوهش

فرضیه‌های مورد بررسی در این مقاله به شرح زیر می‌باشد:

فرضیه ۱: بین استرس نرخ ارز و متغیرهای کلان اقتصادی هم‌انباشتگی وجود دارد و با درک و شناسایی میزان آن میتوان الگویی ارائه کرد.

فرضیه ۲: امکان پیش‌بینی استرس نرخ ارز با استفاده از مدل‌های گارچ چندمتغیره (Multivariate GARCH) وجود دارد.

✓ امکان پیش‌بینی استرس نرخ ارز با استفاده از مدل‌های BEKK وجود دارد.

✓ امکان پیش‌بینی استرس نرخ ارز با استفاده از مدل‌های VEC وجود دارد.

فرضیه ۳: امکان پیش‌بینی ریسک ارز در شرایط بحرانی با استفاده از مدل‌های ارزش در معرض ریسک شرطی وجود دارد.

۵- یافته های پژوهش

یافته های پژوهش حاضر به شرح زیر می باشد:

آزمون فرضیه اول

۵-۱- آزمون ریشه واحد، خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی متغیرهای پژوهش

با توجه به اینکه وجود روندهای تصادفی در سری های زمانی می تواند تفسیر نتایج اقتصادسنجی، انتخاب روش تخمین و اعتبار پیش بینی های به عمل آمده به کمک الگو (مدل) را با مشکل مواجه کند. به طور مشخص، با وجود روندهای تصادفی چه بسا آماره های تشخیصی به اشتباه بر وجود رابطه میان متغیرها دلالت کند. همچنین، ممکن است در این حالت، معادلات اقتصادسنجی با استفاده از فن هایی برآورد شوند که برای داده های مورد نظر مناسب نباشند. به علاوه، پیش بینی هایی که بر اساس الگو انجام می شود، می تواند دچار تورش شود. در سال های اخیر، متخصصان اقتصادسنجی، به اثرات نامطلوب روندهای تصادفی در سری های زمانی بر نتایج تخمین های حداقل مربعات معمولی توجه کرده اند و به معرفی روش های نوینی برای رفع آنها همت گمارده اند. برای اجتناب از نتایج نادرست برآمده از رگرسیون های کاذب، انگل و گرنجر، ۱۹۸۷، نظریه هم انباشتگی را مطرح کردند. یک گروه از متغیرهای نامانا، در صورتی رابطه هم انباشتگی خواهند داشت که حداقل یک ترکیب خطی مانا میان آن ها وجود داشته باشد. وجود یا نبود رابطه هم انباشتگی میان متغیرهای الگو، پیش بینی هایی را که توسط آن صورت می گیرد، به شدت تحت تأثیر قرار می دهد، به طوری که اگر در یک معادله رگرسیونی رابطه هم انباشتگی وجود نداشته باشد، پیش بینی های ضعیفی توسط الگو صورت خواهد گرفت. برای آزمون وجود روندهای تصادفی در سری های زمانی و پسماندهای رگرسیون، متخصصان اقتصادسنجی سری های زمانی روش هایی را ابداع کرده اند. همچنین، روش هایی نیز برای برآورد روابط میان متغیرهای دارای روند تصادفی ارائه شده است. رایج ترین روش برای آزمون وجود روند تصادفی در سری های زمانی و پسماندهای رگرسیون آماره دیکی فولر تعمیم یافته است.

قبل از تحلیل های هم انباشتگی، ابتدا مانا یا نامانا بودن کلیه متغیرهای مدل بوسیله روش های دیکی- فولر افزوده (ADF) و ریشه واحد فیلیپس - پرون^۷ (PP) آزمون می شود. انجام آزمون ریشه واحد به این دلیل می باشد که از بروز رگرسیون کاذب به دلیل وجود داشتن ریشه واحد در متغیرهای تحقیق و متغیر بودن میانگین سری های زمانی در طول زمان و بدست آمدن نتایج غیرقابل اتکا جلوگیری شود. متغیرهای مورد استفاده در این آزمون شامل لگاریتم تولید ناخالص داخلی، لگاریتم نقدینگی، نرخ تورم، شاخص کل بازار سهام، لگاریتم نرخ ارز، لگاریتم قیمت جهانی نفت، لگاریتم قیمت طلا(انس) می باشد. آزمون ریشه واحد در سطح و با وجود عرض از مبدا و روند در مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج آن همراه با آزمون های خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی در جدول (۱) گزارش شده است.

جدول شماره ۱- آماره‌های آزمون متغیرهای پژوهش

آماره	لگاریتم قیمت جهانی طلا	لگاریتم قیمت جهانی نفتی	لگاریتم نرخ ارز	لگاریتم شاخص کل بورس	نرخ تورم	لگاریتم نقدینگی	لگاریتم تولید ناخالص داخلی
ADF (فرضیه صفر: متغیر دارای ریشه واحد می باشد)	-۱,۲۵ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۱,۹۱ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۱,۸۶ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۲,۰۲ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۳,۶۷ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۰,۷۴ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۳,۰۳ {-۳,۴۳}{٪۹۵}
Phillips-Perron (فرضیه صفر: متغیر دارای ریشه واحد می باشد)	-۲,۷۸ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۱,۸۲ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۱,۱۹ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۱,۵۶ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۳,۶۷ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۰,۵۷ {-۳,۴۳}{٪۹۵}	-۲,۷۲ {-۳,۴۳}{٪۹۵}
Box- Ljung Q(10) (فرضیه صفر: عدم وجود خودهمبستگی سریالی میان جملات سری)	(۰,۰۱) ۲۵,۳۰	۶۵,۳۸ (۰,۰۰)	(۰,۰۰) ۹۵,۳۴	۳۵,۶۷ (۰,۰۰)	(۰,۰۲) ۴۱,۲۲	۴۶,۳۲ (۰,۰۰)	۵۶,۳۴ (۰,۰۰)
ARCH (10)=F(10,89) (فرضیه صفر: عدم وجود واریانس ناهمسانی در جملات سری)	(۰,۰۰) ۲۴,۳۹	(۰,۰۰) ۵۱,۸۲	(۰,۰۰) ۱۷,۳۳	۳,۸۴ (۰,۵۹)	(۰,۰۳) ۵۲,۳۴	(۰,۰۰) ۲۵,۲۱	۱۷,۵۲ (۰,۰۱)

در جدول فوق اعداد داخل پرانتز بیانگر مقادیر بحرانی و اعداد داخل کروشه بیانگر سطح اطمینان می باشد. بر اساس مقایسه آماره آزمون و مقدار بحرانی در آزمون ADF مشاهده می شود که تنها متغیر نرخ تورم در سطح مانا می باشد و سایر متغیرهای تحقیق در سطح نامانا بوده و با یکبار تفاضل گیری مانا می شود. بر اساس آزمون PP مشاهده گردید که تنها برای متغیر نرخ تورم قدر مطلق اماره آزمون بزرگتر از قدر مطلق مقدار بحرانی می باشد و این متغیر در سطح مانا می باشد و سایر متغیر دارای قدر مطلق آماره آزمون کوچکتر از مقدار بحرانی می باشد و فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد نمی شود.

مشاهده‌ی آماره‌ی لیانگ- باکس (با ده دوره وقفه)، نیز ضمن رد فرضیه صفر این آزمون مبنی بر «عدم وجود خودهمبستگی سریالی میان جملات سری»، بالا بودن مقدار این آماره، وجود خودهمبستگی شدید میان وقفه‌های مختلف این سری‌ها را می‌رساند. همچنین، آماره‌ی آزمون آرچ انگل (آزمون وجود اثرات ARCH) نیز بر فرضیه‌ی واریانس ناهمسان بودن سری نرخ ارز، نرخ تورم، رشد اقتصادی، قیمت نفت، قیمت طلا و رشد نقدینگی صیحه می‌گذارد.

۵-۲- آزمون هم‌انباشتگی بین متغیرهای پژوهش

همانطور که بیان شد، شرط لازم برای وجود رابطه هم‌انباشتگی بین چند متغیر این است که همگی انباشته از یک مرتبه باشند. در بخش قبلی وجود ریشه واحد در متغیرهای مدل مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه بخش قبلی این بود که تمامی متغیرها به جز نرخ تورم دارای یک ریشه واحد هستند. یعنی همگی انباشته از مرتبه یک هستند. در نتیجه این متغیرها همگی شرط لازم را برای وجود رابطه هم‌انباشتگی دارند. برای بررسی رابطه هم‌انباشتگی از آماره λ_{trace} استفاده خواهد شد. نتایج مربوط به مقادیر این آماره و احتمال‌های مربوط به آن‌ها در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره ۲- آزمون هم‌انباشتگی بین متغیرهای پژوهش (آزمون اثر)

حالت ۵		حالت ۴		حالت ۳		حالت ۲		حالت ۱		فرضیه صفر	فرضیه مقابل
λ_{trace}	مقدار ویژه	λ_{trace}	مقدار ویژه	λ_{trace}	مقدار ویژه	λ_{trace}	مقدار ویژه	λ_{trace}	مقدار ویژه		
۲۱,۴۱۰ (۰,۰۱۴)	۰,۸۰۸	۲۴,۰۰۱ (۰,۰۳۶)	۰,۶۷۸	۱۷,۲۲۷ (۰,۰۲۳)	۰,۵۷۸	۱۷,۵۷۶ (۰,۰۶۰)	۰,۵۴۷	۱۴,۳۹ (۰,۰۰)	۰,۷۶۸	هیچگونه رابطه یلندمدت بین متغیرها وجود ندارد.	حداقل یک رابطه یلندمدت بین متغیرها وجود دارد.
۷,۱۷۳ (۰,۷۶۵)	۰,۰۰۳	۹,۴۸۲ (۰,۹۴۵)	۰,۰۰۳	۸,۰۷۷ (۰,۴۵۷)	۰,۰۰۳	۰,۰۰۴ (۰,۷۹۱)	۰,۰۰۴	۶,۵۶ (۰,۳۷)	۰,۰۰۴	حداکثر یک رابطه یلندمدت بین متغیرها وجود دارد.	حداقل دو رابطه یلندمدت بین متغیرها وجود دارد.
۱,۱۰۱ (۰,۲۹۳)	۰,۰۰۰	۲,۹۸۶ (۰,۸۷۸)	۰,۰۰۱	۱,۷۶۵ (۰,۱۸۳)	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱ (۰,۸۲۲)	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱ (۰,۹۷)	۰,۰۰۰	حداکثر دو رابطه یلندمدت بین متغیرها وجود دارد.	حداقل سه رابطه یلندمدت بین متغیرها وجود دارد.

نکته حائز اهمیت این است که در تخمین مدل تصحیح خطا و محاسبه مقادیر ویژه ماتریس Π وقفه‌های بهینه برای مدل از طریق معیار آکایک برابر با دو به‌دست آمده است. همانطور که از مقادیر جدول فوق مشخص می‌باشد، فرضیه صفر در آماره λ_{trace} در تمامی حالات رد شده است. که این به معنی وجود یک بردار رابطه بلندمدت و رابطه هم‌انباشتگی در سطوح متغیرهای مدل می‌باشد.

۵-۳- آزمون‌های پیش‌بینی پذیری و تصادفی بودن متغیرهای پژوهش

آزمونی که در این بخش انجام می‌شود در پی بررسی پیش‌بینی‌پذیر بودن متغیرهای تحقیق می‌باشد که این آزمون نسبت واریانس (VR) می‌باشد. این آزمون بر مبنای آزمون «لو و مکینلی» بوده و جهت بررسی اینکه آیا رفتار اجزاء یک سری «ناهمبسته»، «گام تصادفی» و یا «مارتینگل» می‌باشد، استفاده می‌شود. از این‌رو، آزمون نسبت واریانس را به طور کلی می‌توان آزمونی جهت بررسی فرضیه فرآیند مارتینگلی بودن سری زمانی دانست. بنابراین، نتایج انجام آزمون نسبت واریانس، بر اساس سری متغیرهای تحقیق در جدول (۳) ارائه گردیده است:

جدول شماره ۳- نتایج آزمون نسبت واریانس در سری متغیرهای پژوهش

آزمون	معیار	لگاریتم شاخص کل بازار	لگاریتم نرخ ارز	لگاریتم تولید ناخالص داخلی	لگاریتم نقدینگی	نرخ تورم	لگاریتم قیمت جهانی نفتی	لگاریتم قیمت جهانی طلا
	Variance ratio test	۱۵,۶۹ (۰,۰۰۰)	۹,۵۹۵ (۰,۰۰۳)	۹,۱۶۱ (۰,۰۰۰)	۲,۵۰۳ (۰,۲۰۳)	۱۲,۳۹۴ (۰,۰۱۰)	۱۵,۳۰۹ (۰,۰۰۰)	۹,۸۷۵ (۰,۰۰۱)

نتایج آزمون فوق بیانگر آن است که تنها سری نقدینگی (و نیز سری وقفه‌های آن) از نوع فرآیندهای مارتینگلی می‌باشند، و در نتیجه، فرآیند تولید داده در آن تصادفی می‌باشد. به همین دلیل می‌توان این سری را پیش‌بینی ناپذیر نامید. اما سایر متغیرهای تحقیق دارای فرآیند مارتینگلی نبوده و فرآیند تولیدی آن‌ها غیرتصادفی بوده و این سری‌های پیش‌بینی‌پذیر می‌باشند. با وجود تعدد آزمون‌های تشخیص فرآیندهای نامتقارن و تغییر رژیم، می‌توان برخی از این آزمون‌ها را مختص بررسی فرضیه تصادفی بودن یک فرآیند دانست (آزمون‌های غیرمستقیم)، و برخی دیگر را جهت آزمون فرآیندهای غیرخطی تغییر رژیم بکار گرفت (آزمون‌های مستقیم). در آزمون‌های غیرمستقیم (آزمون BDS) معمولاً تصادفی بودن پسماندهای یک فرآیند، به شرطی که هرگونه وابستگی خطی از بین عناصر آن، حذف گردد (از طریق یک فرآیند ARIMA و یا دیفرانسیل گرفتن از لگاریتم داده‌ها)، مورد آزمون قرار می‌گیرد. این آزمون که توسط بروک، دکرت و شینکمن (BDS) در سال ۱۹۸۷ میلادی معرفی گردید، بر مبنای انتگرال همبستگی که تصادفی بودن فرآیند ایجادکننده یک سری زمانی را در مقابل وجود همبستگی کلی در آن را ارزیابی می‌کند، عمل می‌نماید. این آزمون به خوبی جهت

ارزیابی وجود یک فرآیند غیرخطی کلی از جمله فرآیند تغییر رژیم در سری زمانی مشاهده شده قرار می‌گیرد. بر این اساس نخست پسماندهای مدل خطی (ARIMA) تخمین زده شده را استخراج نموده و آزمون فوق را روی آن انجام می‌دهیم. نتایج این آزمون در جدول (۴) ذکر شده است:

جدول شماره ۴ - نتایج آزمون BDS در سری متغیرهای پژوهش

Dimension	نرخ ارز	نرخ تورم	رشد اقتصادی	رشد نقدینگی	قیمت جهانی طلا	قیمت جهانی نفت
۲	۱۲,۲۱ (۰,۰۰)	۱۵,۴۵ (۰,۰۰)	۱۰,۲۴ (۰,۰۰)	۱۴,۱۸ (۰,۰۲)	۱۲,۳۲ (۰,۰۰)	۱۸,۵۹ (۰,۰۰)
۳	۱۲,۳۱ (۰,۰۰)	۱۵,۷۵ (۰,۰۰)	۱۰,۳۵ (۰,۰۰)	۱۴,۲۰ (۰,۰۲)	۱۳,۳۹ (۰,۰۰)	۱۸,۶۸ (۰,۰۰)
۴	۱۲,۸۹ (۰,۰۰)	۱۵,۸۹ (۰,۰۰)	۱۰,۷۵ (۰,۰۱)	۱۴,۴۲ (۰,۰۲)	۱۴,۲۳ (۰,۰۱)	۱۹,۰۵ (۰,۰۰)
۵	۱۳,۰۳ (۰,۰۱)	۱۶,۱۳ (۰,۰۰)	۱۰,۸۹ (۰,۰۱)	۱۴,۷۶ (۰,۰۳)	۱۵,۹۰ (۰,۰۰)	۱۹,۵۷ (۰,۰۰)
۶	۱۳,۴۲ (۰,۰۱)	۱۶,۳۹ (۰,۰۰)	۱۱,۱۵ (۰,۰۲)	۱۴,۹۵ (۰,۰۳)	۱۵,۹۹ (۰,۰۲)	۱۹,۸۴ (۰,۰۰)

با توجه به نتایج مندرج در جدول فوق، فرضیه صفر این آزمون، که به معنای عدم تصادفی بودن سری پسماندهای مدل مذکور می‌باشد، رد می‌شود. بنابراین، می‌توان به وجود یک فرآیند غیرخطی (که می‌تواند دارای یک فرآیند تغییر رژیم نیز باشد) در سری متغیرهای تحقیق پی برد. لازم به ذکر است که هرگاه در نتایج آزمون BDS، تصادفی بودن یک سری در بعدهای بیش از دو رد شود، احتمال غیرخطی بودن آن سری زیاد خواهد بود (زیرا فرضیه مقابل در این آزمون نامشخص است). از این‌رو، این آزمون نیز شاهی دیگر بر غیرخطی بودن سری متغیرهای مورد استفاده می‌باشد.

آزمون فرضیه دوم:

۴-۵ - برآورد مدل Multivariate GARCH

با توجه به این که هدف این مقاله بررسی پیش بینی شوک های ارزی و آزمون های استرس در بازار ارز می باشد به دنبال چگونگی تغییرات در اطلاعات مربوط به نوسان از یک بازار بر نوسان سایر بازارها می باشیم بنابراین بایستی از مدل های Multivariate GARCH استفاده شود و مدل های Univariate GARCH اطلاعات لازم را در مورد کوواریانس بین زمانی متغیرها به ما نمی دهند.

همانطور که قبلاً اشاره شد، برای مدل های Multivariate GARCH تصریح های مختلفی وجود دارد که مهمترین آن ها عبارتند از BEKK، VEC و CCC.

تصریح CCC همبستگی بین داده ها را در طول زمان ثابت در نظر می گیرد که این امر در اغلب سری های زمانی مالی در طول زمان تغییر می کند و فرض ثابت بودن همبستگی ها در طول زمان، اجازه بررسی سرریز نوسانات در بین بازارها را به ما نمی دهد. مدل VEC نیز به این دلیل که فرض می کند اثرات سرریز متقارن می باشند، اطلاعات دقیقی در مورد سرریز بازدهی به ما نمی دهد. مدل BEKK زمانی به کار گرفته می شود که ماتریس واریانس کوواریانس به مربع جز اخلاص و همچنین به تقاطع جز اخلاص بین معادلات و نوسانات برای هر بازار با وقفه برای بازار دیگر به کار گرفته شود. به عبارت دیگر فقط در مدل BEKK می توان اثرات سرریز بین بازارها را مشاهده نمود.

مدل بک توسط بابا، انگل، کرفت و کرومر در سال ۱۹۹۵ ارائه شد. یکی از مهمترین ویژگی های مدل این است که ساختارش به گونه ای طراحی شده است که ماتریس کوواریانس شرطی H_t بدون اعمال هیچ گونه قیدی، مثبت معین می باشد. فرمول کلی مدل بک به صورت زیر می باشد:

$$H_t = CC' + \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^K A_{kj} \varepsilon_{t-j} \varepsilon'_{t-j} A_{kj} + \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^K B_{kj} H_{t-j} B_{kj}$$

که در آن A_{kj} ، B_{kj} و C ماتریس های پارامتر با اندازه $N \times N$ و C یک ماتریس پایین مثلثی می باشد. تجزیه عرض از مبدأ به ضرب دو ماتریس پایین مثلثی، مثبت معین بودن ماتریس H_t را تضمین می کند. مدل بک کوواریانس ماناست اگر و فقط اگر مقادیر ویژه $\sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^K A_{kj} \otimes A_{kj} + \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^K B_{kj} \otimes B_{kj}$ که در آن علامت \otimes نشان دهنده ضرب کرونکر می باشد، کمتر از یک باشد. تفسیر پارامترهای مدل بالا مشکل است. به همین دلیل اکثر پژوهشگران از مدل ساده شده بک به صورت زیر که تنها یک وقفه برای ماتریس باقیمانده ها و کوواریانس شرطی در نظر می گیرد، استفاده می کنند.

$$H_t = CC' + A' \varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1} A + B' H_{t-1} B$$

مدل بالا را می توان با قطری کردن ماتریس های A و B ساده تر کرد. در آن صورت به آن مدل بک قطری گفته می شود. در مدل بک قطری، معادله $B=AD$ صدق می کند. که در آن D یک ماتریس قطری می باشد. مدل ساده تری نیز وجود دارد که به آن مدل بک عددی گفته می شود. در این مدل معادلات $A = aI$ و $B = bI$ صدق می کنند که در آن a و b اسکالر و I ماتریس واحد می باشد.

تخمین مدل بک همچنان همان مشکل مدل وچ یعنی همان محاسبات سنگین کامپیتری را دارد. تعداد پارامترها در مدل کامل بک برابر با $(p+q)KN^2 + \frac{N(N+1)}{2}$ و در مدل قطری بک برابر با $(p+q)KN + \frac{N(N+1)}{2}$ می باشد. در هر دو مدل تعداد پارامترها حتی با تعداد کم متغیر زیاد می باشد در نتیجه رسیدن به همگرایی در

این مدل‌ها مشکل می‌باشد. در هر صورت مزیت مدل بک به این است که به‌طور ساختاری شرط مثبت معین بودن را تأمین می‌کند و نیازی به اعمال قیود اضافی در مدل نداریم. به دلیل محدودیت‌هایی که روش‌های عددی برای بهینه ساختن تابع لگاریتم احتمال ایجاد می‌کنند، معمولاً در مدل کامل بک فرض می‌کنند که داشته باشیم $p = q = k = 1$.

یکی از خصوصیات این مدل آن است که مدل کلی می‌باشد که اجازه می‌دهد ماتریس واریانس کوواریانس هر دارایی بر روی دارایی دیگر در یک زمان تاثیر خودش را نشان دهد و نیازی به تخمین پارامترهای بیش از حد نیست. این مدل همچنین از معین مثبت بودن ماتریس واریانس کوواریانس شرطی در طول بهینه سازی اطمینان حاصل می‌کند با توجه به این که این شرط ضروری است که ماتریس واریانس های تخمین زده شده مثبت و یا حداکثر صفر باشند.

پس از مشخص شدن این که از کدام تصریح باید استفاده شود و همچنین معین کردن معادله میانگین، اقدام به برآورد مدل و تخمین ضرایب می‌کنیم. از طرف دیگر با توجه به این که در بازارهای مالی اکثراً شاهد وجود مشاهدات پرت می‌باشیم. در تخمین مدل علاوه بر توزیع نرمال از توزیع t-student استفاده می‌کنیم که اثر وجود مشاهدات پرت را تا حدی کم کنیم و معیارهای اطلاعات مقدار کمتری را نشان دهند و در نتیجه تصریح بهتری داشته باشیم. همان‌طور که مشاهده می‌شود، پس از آن که معادلات را به صورت یک سیستم و با در نظر گرفتن اثرات ARCH توسط روش Multivariate GARCH تخمین زدیم نتایج زیر به دست آمد. به‌طور خلاصه مدل میانگین و واریانس که تخمین زده خواهد شد، شکل زیر را خواهد داشت.

مدل میانگین:

$$\Delta LEXCH_t = c_1 + \varepsilon_{1t} + \gamma_1 \varepsilon_{1t-1}$$

$$\Delta LOIL_t = c_2 + \varepsilon_{2t} + \gamma_2 \varepsilon_{2t-1}$$

$$\Delta LGOLD_t = c_3 + \varepsilon_{3t} + \gamma_3 \varepsilon_{3t-1}$$

$$\Delta LGDP_t = c_4 + \varepsilon_{4t} + \gamma_4 \varepsilon_{4t-1}$$

$$\Delta INFLATION_t = c_5 + \varepsilon_{5t} + \gamma_5 \varepsilon_{5t-1}$$

$$\Delta LM2_t = c_6 + \varepsilon_{6t} + \gamma_6 \varepsilon_{6t-1}$$

$$\Delta LTSE_t = c_7 + \varepsilon_{7t} + \gamma_7 \varepsilon_{7t-1}$$

مدل واریانس:

$$h_{11t} = (c_{11}^2 + c_{12}^2 + c_{13}^2 + c_{14}^2 + c_{15}^2 + c_{16}^2 + c_{17}^2) + (\alpha_{11}^2 \varepsilon_{1t-1}^2 + 2\alpha_{11}\alpha_{21}\varepsilon_{2t-1}\varepsilon_{1t-1} + 2\alpha_{11}\alpha_{31}\varepsilon_{3t-1}\varepsilon_{1t-1} + 2\alpha_{11}\alpha_{41}\varepsilon_{4t-1}\varepsilon_{1t-1} + 2\alpha_{11}\alpha_{51}\varepsilon_{5t-1}\varepsilon_{1t-1} + 2\alpha_{11}\alpha_{61}\varepsilon_{6t-1}\varepsilon_{1t-1} + 2\alpha_{11}\alpha_{71}\varepsilon_{7t-1}\varepsilon_{1t-1} + \alpha_{21}^2 \varepsilon_{2t-1}^2 + 2\alpha_{21}\alpha_{31}\varepsilon_{3t-1}\varepsilon_{2t-1} + 2\alpha_{21}\alpha_{41}\varepsilon_{4t-1}\varepsilon_{2t-1} + 2\alpha_{21}\alpha_{51}\varepsilon_{5t-1}\varepsilon_{2t-1} + 2\alpha_{21}\alpha_{61}\varepsilon_{6t-1}\varepsilon_{2t-1} + 2\alpha_{21}\alpha_{71}\varepsilon_{7t-1}\varepsilon_{2t-1} + \alpha_{31}^2 \varepsilon_{3t-1}^2) + (\beta_{11}^2 h_{11t-1} + 2\beta_{11}\beta_{21}h_{21t-1} + 2\beta_{11}\beta_{31}h_{31t-1} + \beta_{21}^2 h_{22t-1} + 2\beta_{21}\beta_{31}h_{32t-1} + \beta_{31}^2 h_{33t-1})$$

معادلات کوواریانس شرطی آورده نشده است به این دلیل که هدف بررسی اثر سرایت در واریانس‌های شرطی می‌باشد و آوردن این معادلات کمکی به تحلیل نمی‌کند. در عوض نمودارهای کوواریانس و همبستگی

شرطی که در طول زمان تغییر می‌کنند آورده شده‌اند. یکی از برتری‌های مدل بک نیز همین ثابت نبودن کوواریانس شرطی در طول زمان می‌باشد. دلیل اینکه در معادله میانگین تنها از یک وقفه میانگین متحرک استفاده شده است و جزء خودرگرسیون در آن وارد نشده است، این است که با استفاده از شاخص‌های انتخاب مدل بهینه آکاییک و شوارتز کمترین مقدار این دو شاخص در این حالت به دست می‌آید. برای مدلی که تنها عرض از مبدأ در آن وجود دارد مقدار دو آماره به ترتیب برابر با $29934,81$ و $29789,11$ -، در مدلی که دو وقفه میانگین متحرک وجود دارد به ترتیب برابر با $29963,35$ و $29801,46$ -، در مدلی که دو وقفه خودرگرسیون وجود دارد به ترتیب برابر با $29895,05$ و $29733,16$ - و در مدلی که وقفه‌های میانگین متحرک و خودرگرسیون وجود دارد به ترتیب برابر با $29928,18$ و $29750,1$ - می‌باشد. با توجه به مقادیر دو آماره آکاییک و شوارتز، بهترین مدل مدلی است که در آن دو وقفه میانگین متحرک و دو وقفه خودرگرسیون وجود داشته باشد. در جدول زیر نتایج مربوط به تخمین مدل‌ها آورده شده است.

جدول شماره ۵- نتایج مدل خودهمبسته واریانس ناهمسان شرطی چند متغیرها برای شوک نرخ ارز

متغیرها	ضرایب	سطح معنی داری	متغیرها	ضرایب	سطح معنی داری
C1	۰,۹۸	۰,۷۱۹	MA22	۰,۹۹۴	۰,۰۰۰
C2	۰,۸۶	۰,۹۵۹	MA13	۰,۲۵۵	۰,۰۰۰
C3	۰,۱۸	۰,۹۵۵	MA23	-۰,۷۳۳	۰,۰۰۰
AR11	۱,۹۴	۰,۰۰۰	C11	۰,۰۰۰۴	۰,۰۰۴
AR21	-۰,۹۴	۰,۰۰۰	C12	-۰,۰۰۰۰۲	۰,۳۱۹
AR12	-۰,۵۳	۰,۰۰۰	C13	-۰,۰۰۰۰۵	۰,۸۶۳
AR22	-۰,۲۹	۰,۰۰۰	C22	۰,۰۰۰۰۳	۰,۰۰۵
AR13	۰,۱۰	۰,۰۸۰	C23	-۰,۰۰۰۰۴	۰,۹۱۲
AR23	۰,۸۹	۰,۰۰۰	C33	۰,۰۴۴۳	۰,۰۱۷
MA11	۰,۸۹	۰,۰۰۰	b_1	۰,۹۵۵	۰,۰۰۰
MA21	۰,۲۰	۰,۶۴۰	a_1	۰,۲۷۴	۰,۰۰۰
MA12	۰,۰۰۵	۰,۱۹۳			

در معادله h_{11t} ، h_{22t} ، h_{33t} ، h_{44t} ، h_{55t} ، h_{66t} و h_{77t} به ترتیب نشان‌دهنده واریانس‌های شرطی برای نرخ ارز، نرخ تورم، رشد اقتصادی، قیمت نفت، قیمت طلا، نقدینگی و شاخص کل بازار می‌باشد. در معادله اول معنی دار بودن ضریب α_1 نشان‌دهنده تأثیرپذیری واریانس شرطی نرخ ارز از اخبار و اطلاعات موجود در بازار سهام؛ بازار نفت، طلا، رشد اقتصادی، تورم، نقدینگی و شاخص کل بازار با یک وقفه می‌باشد. در مورد اثرات سرریز تلاطم، ضریب β_1 معنی دار می‌باشد که این بیانگر اثر سرریز تلاطم از سایر بازارها به بازار ارز می‌باشد.

آزمون فرضیه سوم

۵-۵- برآورد شوک و نوسانات نرخ ارز با استفاده از روش ارزش در معرض ریسک (VaR)

ارزش در معرض ریسک از خانواده معیارهای اندازه نامطلوب ریسک می باشد. این معیار (VaR) ارزش در معرض ریسک شیوه ای جهت ارزیابی ریسک می باشد و از تکنیک های آماری استاندارد استفاده می نماید که به طور معمول در دیگر رشته های فنی به کار رفته است. این شیوه به عنوان یکی از مهم ترین پیشرفت ها در حوزه مدیریت ریسک طی ۱۰ سال گذشته به حساب می آید و طبقه جدیدی از معیارهای ریسک را به کار می برد که بخصوص جهت گردآوری و سنجش موضع های معاملاتی مختلف پریسک در کل یک مؤسسه با استفاده از چارچوب مفهومی مشترک طراحی شده است. ارزش در معرض ریسک به طور عمومی به عنوان بدترین زیان ممکن برای یک پرتفولیو یا موضع معاملاتی مورد نظر، در یک سطح اطمینان مشخص، در طول افق زمانی معین، تحت شرایط نرمال بازار تعریف می گردد.

در ادامه شاخص ارزش در معرض خطر با در نظر گرفتن اطلاعات مربوط به دوره زمانی نرخ ارز این دوره با استفاده از رابطه زیر برای این دوره محاسبه می شود:

$$VaR = -P_{t-1}(h\mu_t - \sqrt{h}\delta_t f^{-1}(x))$$

که در آن $f^{-1}(x) = Z_\alpha$ برای توزیع نرمال مشاهدات می باشد. و چنانچه $f^{-1}(x) = t_{\alpha,v} \sqrt{\frac{v-2}{v}}$ دارای توزیع تی استودینت بوده و درجه آزادی آن معادل با حالتی می باشد که درجه آزادی مشروط به $\frac{3(v-2)}{v-4} \leq 5$ باشد. برای این منظور به دلیل ویژگی غیرخطی بودن مشاهدات تابع کرنل برای وزن دهی به ضرایب به صورت $f^{-1}(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x-x_i}{h}\right)$ بوده و $k(u) = \frac{1}{2}I$ می باشد و در این تابع I بیانگر تابع شاخص به صورت زیر می باشد:

$$I = \begin{cases} 1 & \text{if } |u| \leq 1 \\ 0 & \text{در غیراینصورت} \end{cases}$$

در جدول ۶ نتایج حاصل از مدل ارزش در معرض ریسک نشان داده شده است.

همانگونه که مشاهده می شود مجموع ضرایب بخش واریانس کمتر از یک بوده و بیانگر پایداری در مدل برآورد شده می باشد. در این روش میزان ارزش در معرض خطر برای نرخ ارز برابر با ۰,۲۶ می باشد. نتایج نشان می دهد امکان پیش بینی ریسک ارز در شرایط بحرانی با استفاده از مدل های ارزش در معرض ریسک (Value at Risk) وجود دارد.

جدول شماره ۶- نتایج حاصل از برآورد واریانس و میانگین نرخ ارز برای محاسبه VaR

Dependent Variable: LEXCH				
Method: ML ARCH - Normal distribution				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	3.900392	3345.311	0.001166	0.9991
AR(1)	0.565637	0.195127	2.898810	0.0037
AR(2)	0.434363	0.195501	2.221792	0.0263
MA(1)	0.372113	0.178102	2.089325	0.0367
MA(2)	0.188761	0.054140	3.486551	0.0005
K	-0.149008	0.890040	1.689750	0.0911
RESID(-1)^2	0.150155	1.060577	2.864762	0.0042
GARCH(-1)	0.508399	0.864929	-0.857709	0.3911
R-squared	0.920396	Mean dependent var	7.888757	
Adjusted R-squared	0.916897	S.D. dependent var	1.370238	
S.E. of regression	0.038272	Akaike info criterion	-0.069762	
Sum squared resid	0.133293	Schwarz criterion	0.161745	
Log likelihood	205.9386	Hannan-Quinn criter.	0.023302	
Durbin-Watson stat	1.794966			

۵-۶- آزمون کارایی مدل های برآورده شده

پس از تبیین و برآورد پارامترهای هر مدل می‌بایست کارایی هر مدل نیز مورد بررسی قرار گیرد. کارایی و اعتبار هر مدل در گرو پیش‌بینی درست آن مدل در احتمال وقوع درست اتفاقات آینده قرار دارد. بنابراین اعتبار مدل بطور مرتب می‌بایست از طریق پس‌آزمایی مورد ارزیابی قرار گیرد تا تعیین گردد که مفروضاتی که مدل بر آن بنا نهاده شده واقعاً دارای ویژگیهای مورد نظر محقق بوده و یا می‌بایست در آن تجدید نظر نمود. به عبارت دیگر نتایج ایجاد شده توسط مدل با نتایج واقعی دارای انحراف معناداری می‌باشد یا خیر. از طرف دیگر می‌بایست بین مدل های موجود نیز رتبه‌بندی لازم را از نظر کارایی مدل ها نیز انجام داده، تا بهترین مدل انتخاب گردد. به این آزمون ها، آزمون های Back Testing نیز می‌گویند. برای اعتبار مدل ارزش در معرض ریسک از آزمون های کوپیک و کریستوفرسن و برای رتبه بندی از لویز استفاده شده است. براساس جدول شماره ۷ مشاهده شد که آماره آزمون محاسبه شده کوپیک کوچک تر از مقدار آماره توزیع کای دو با درجه آزادی یک می‌باشد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مدل از نظر آماری قدرت پیش‌بینی نوسانات ریسک نرخ ارز با استفاده از روش MGARCH نامتقارن را دارد، یعنی آنکه تعداد تخطی های مدل به لحاظ آماری تفاوت معنی داری با تعداد تخطی های مورد انتظار ندارد. در جدول شماره ۸ از آزمون کریستوفرسون به منظور بررسی استقلال شکست ها و پیروزی ها در مدل MGARCH برای ارزش در معرض خطر برآورد شده انجام شده است. نتایج این آزمون نشان می‌دهد که آماره محاسبه شده توسط این آزمون از آماره مقدار بحرانی کای دو در سطح اطمینان مورد نظر کمتر، بنابراین شکست ها و پیروزی ها ارتباطی با یکدیگر ندارند و در نهایت بر اساس

مقایسه مدل‌ها از آماره آزمون لویز استفاده شده است که به دلیل آن که مقادیر محاسبه شده این آماره در گروه مدل‌های اقتصادسنجی به مقدار بهینه آماره لویز نزدیک بود، پس قدرت تبیین نوسانات نرخ ارز با استفاده از روش خودهمبسته واریانس ناهمسان شرطی متقارن برای ارزش در معرض خطر وجود دارد. بنابراین می‌توان فرضیه را که مبتنی بر وجود تفاوت معنی‌دار در ارزیابی میزان نوسانات نرخ ارز از طریق ارزش در معرض خطر با روش MGARCH توسط مدل‌های فوق را تأیید نمود.

در نهایت برای رتبه بندی بر اساس آزمون لویز باید نمره قبولی یعنی تعداد تخطی‌های مورد انتظار را محاسبه نماییم هر چه قدر میزان عدد محاسبه شده به صفر نزدیک تر باشد نشان می‌دهد که مدل دارای ریسک کمتری می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از جدول شماره ۹ تعداد تخطی‌های مورد انتظار در سطوح اطمینان ۹۹٪، ۹۵٪ و ۹۰٪ بیان شده است که بر این اساس مقدار QSP مورد انتظار مشاهده می‌شود که در تمامی سطوح اطمینان فرضیه صفر مبنی بر اینکه مدل‌های برآورد شده دارای نوسانات کمتری هستند رد نشده است.

جدول شماره ۷- نتایج حاصل از آزمون نسبت شکست‌های کوپیک

مدل	سطح اطمینان	آماره آزمون	آماره کای دو	تخطی‌های واقعی	تخطی‌های مورد انتظار	Prob	نتایج آزمون
MGARCH	٪۹۵	۴,۲۴	۵,۶۸	۵۶	۸۹	۰,۳۴۲	عدم رد فرضیه صفر
VaR	٪۹۵	۳,۸۹	۵,۹۰	۶۲	۷۱	۰,۵۵۳	عدم رد فرضیه صفر

جدول شماره ۸- نتایج حاصل از آزمون کریستوفرسن برای استقلال شکست‌ها و پیروزی‌ها

مدل	سطح اطمینان	آماره آزمون	آماره کای دو	Prob	نتایج آزمون
MGARCH	٪۹۵	۳,۵۶	۵,۳۸	۰,۳۵۷	عدم رد فرضیه صفر
VaR	٪۹۵	۳,۷۸	۵,۸۰	۰,۵۴۶	عدم رد فرضیه صفر

جدول شماره ۹- مقدار QSP در سطح تعداد تخطی‌های مورد انتظار

سطح ۹۰٪	سطح ۹۵٪	سطح ۹۹٪	مدل	سطوح اطمینان
				نتایج آزمون
۳۲	۲۱	۱۵	MGARCH	تعداد تخطی‌های مورد انتظار
			VaR	
۰,۱۳۵۴	۰,۱۰۲۸	۰,۰۴۹۳	MGARCH	مقدار بهینه QSP
			VaR	
۰,۱۴۳۲	۰,۱۱۷۴	۰,۰۳۷۲		

۵-۷- آزمون استرس

در ادبیات مالی، ریسک را عدم اطمینان از بازده تعریف می‌نمایند. عدم اطمینان از طریق نوسان بازدهی پرتفوی اندازه‌گیری می‌شود و نوسان بیشتر نشانه ریسک بالاتر است. نوسانات بازدهی به طور مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر متغیرهای زیادی هستند که عوامل ریسک نامیده می‌شوند. یکی از اهداف اولیه مدیر ریسک این است که تأثیر هر کدام از عوامل ریسک را بر نوسان بازده پرتفوی اندازه‌گیری نماید و به صورتی ترکیب پرتفوی را مدیریت کند که نوسان بازدهی کاهش یابد. به علاوه مدیر ریسک باید تأثیر عوامل ریسک را بر یکدیگر نیز اندازه‌گیری نماید. مشخص کردن تأثیرات عوامل ریسک چندانکه و کمی نمودن تأثیر هر کدام، نسبتاً پیچیده می‌باشد. تفاوت مشخصی در رفتار عوامل ریسک در شرایط عادی اقتصادی و در شرایط بحرانی وجود دارد. در شرایط عادی، رفتار عوامل ریسک را راحت تر می‌توان پیش بینی نمود زیرا رفتار آنها در دوره کوتاه تا متوسط تغییر مهمی نمی‌کند. بنابراین رفتار آینده را می‌توان از عملکرد گذشته پیش بینی نمود. با این حال در شرایط بحرانی، رفتار عوامل ریسک بسیار غیر قابل پیش بینی می‌گردد و رفتار گذشته کمک اندکی به پیش بینی رفتار آتی می‌نماید. این پدیده توضیح می‌دهد که چرا مدیران ریسک به طور منطقی از یک رویکرد دو قسمتی در مدیریت ریسک استفاده می‌نمایند که از یک طرف در شرایط عادی از تکنیک‌های کمی و کیفی برای اندازه‌گیری ریسک استفاده می‌نمایند و از طرف دیگر در شرایط بحرانی از آزمون‌های استرس به منظور کمی کردن زیان‌های احتمالی استفاده می‌کنند.

لزوماً دو نوع آزمون استرس وجود دارد: آزمون‌های استرس یک عامله و چند عامله. همانطور که از نام آنها مشخص است، آزمون یک عامله فقط یک عامل ریسک را شامل می‌شود و آزمون چند عامله، چند عامل (اگر نه همه عوامل) را بررسی می‌نمایند.

با توجه به انحراف معیارهای متغیرهای تحقیق با استفاده از فرض ثبات رشد اقتصادی، رشد نرخ تورم، رشد نرخ ارز و رشد نقدینگی را به عنوان شوک‌های وارد شده به نرخ ارز در نظر گرفته می‌شود. نتایج بدست آمده از آزمون اول در جدول زیر نمایش داده شده است.

جدول شماره ۱۰- نتایج آزمون استرس برای نرخ ارز

تغییرات	دوره پیش بینی
۰,۱۲	اول
-۲,۳۹	دوم
۵,۳۰	سوم
۱۰,۵۴	چهارم
-۸,۹۸	پنجم

همانطور که جدول فوق نشان میدهد در صورتی که شوک های وارده بر نرخ ارز به صورت مفروض شده باشد، واکنش نرخ ارز به مقدار شوک ها در دوره های آتی تغییر می کند. مقدار تجمعی تاثیر این شوک ها در پنج دوره آینده معادل ۴,۰۵ واحد (درصد) بیشتر از حالتی است که این شوک ها وارد نشود. در راستای آزمون حساسیت نتایج مدل از روش بیزین برای مقایسه تابع چگالی احتمال مشاهدات و میانگین توزیع پسین به عنوان برآوردگر بیز سلسله مراتبی و واریانس پسین به عنوان معیار ارزیابی برآوردگرها محاسبه می شوند. مهمترین دلیل استفاده از چنین ساختارهایی کاهش حساسیت نتایج تحلیل به توزیع پیشین است. چرا که توزیع پیشین در چنین ساختاری در یک لایه تو در تو قرار می گیرد و از اثرات نامطلوب آن بر تحلیل ها به صورت مستقیم کاسته می شود. در این تحقیق، نیز به دلیل کاهش حساسیت توزیع های پیشین و اثرات نامطلوب آن بر نتایج توزیع پسین از مدل بیز سلسله مراتبی استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می دهد در مدل برآورد با تکیه بر اطلاعات موجود و با در نظر گرفتن متغیرهای اساسی اثرگذار در مدل نتایج مطلوب بوده و حساسیت کمی به نوسانات در مشاهدات داشته است.

۶- نتیجه گیری و بحث

مقاله حاضر به منظور طراحی و تبیین الگوی برای پیش بینی شوک های نرخ ارز و آزمون استرس ارز در ایران بود. بازار ارز، بازار جدیدی است که در جهان به سرعت رو به گسترش است ولی در ایران هنوز به طور کامل شناخته شده نیست. در برخی از کشورها بانک ها و شرکت ها بخش قابل توجهی از بودجه خود را در بازار ارز به دست می آورند. بنابراین برای یک اقتصاد مهم است که بانک ها و شرکت ها به بازارهای سرمایه در دیگر ارزها دسترسی داشته باشند. این امر نیازمند بازارهای سرمایه خارجی و مدیریت خطرات مالی بازار می باشد که سرمایه قرض گرفته شده در ارزهای خارجی را همراهی کند. اگر این مدیریت ریسک عملکرد کارآمدی نداشته باشد، دسترسی به ارز خارجی می تواند دشوارتر شود یا هزینه این سرمایه می تواند افزایش یابد. بنابراین قرار دادن یک مقیاس برای بازار ارز خارجی در شاخص استرس مالی ارزشمند است. کاربرد شاخص استرس مالی مزایای گسترده ای برای مقامات پولی و سازمانهای تنظیمی و نظارتی مالی دارد.

بر اساس برآورد صورت گرفته مشخص گردید که شوک نرخ ارز توسط مدل های ARCH، GARCH و MGARCH قابلیت پیش بینی پذیر بودن را دارا می باشد. بر اساس مدلسازی صورت گرفته مشخص گردید که نوسانات نرخ ارز از سایر بازارها بخصوص بازار نفت و طلا به عنوان کالاهای جانشین برای آن بشدت تاثیر پذیر می باشد. بعبارت دیگر با استفاده از مدل گارچ چندمتغیره و ارزش در معرض ریسک شرطی قابلیت پیش بینی پذیری شوک نرخ ارز و اثرپذیری این متغیر از سایر متغیرهای کلان اقتصادی تبیین گردیده است و در نهایت با استفاده از آزمون های Back Testing اعتبار و کارایی مدل برآورد گردید و پس از آزمون های اعتبار سنجی با آزمون استرس به برآورد شوک های نرخ ارز در شرایط بحرانی پرداخته شده است.

با توجه به نتایجی که از مدل حاصل شد و همچنین با مطالعه روند سیاست گذاری در بخش ارز به این نتیجه رسیدیم که مهمترین عامل اثرگذار بر نوسانات نرخ ارز سیاست های پولی (رشد نقدینگی و کنترل تورم) و

نوسانات سایر بازارها از قبیل بازار نفت و طلا می باشد. لذا با مقایسه نتایج با پیشینه پژوهش پیشنهاد می شود که در اقتصاد ایران علاوه بر اینکه به بخش عرضه اقتصاد (تولیدی ناخالص داخلی) بایستی توجه کنیم و عوامل رونق آنرا ایجاد کنیم، بایستی بخش تقاضا و به خصوص نقدینگی را کنترل کنیم تا با همکاری این دو بخش بتوانیم فاصله این دو نرخ را کاهش داده تا زمینه های بی ثباتی نرخ ارز کاهش یابد و امید به رونق اقتصادی افزایش یابد. پیشنهاد می گردد جهت کنترل و مدیریت نوسانات ارزی کشور از اتخاذ استراتژی‌ها و تصمیمات هیجانی (اخبار تعدیلات در نرخ سود بانکی، چند نرخ کردن ارز و غیره) که منجر به نوسان در بازار سرمایه از طریق صنایع تاثیرپذیر از این تصمیمات می گردد، خودداری نماید. براساس نتایج تحقیق یکی از نشانه های استرس مالی، کاهش تمایل سرمایه گذاران به دارایی های ریسکی در بازار سرمایه و در نهایت رشد انگیزه سفته بازی در بازار سرمایه و همچنین خروج پول از بازار سرمایه به ورود به بازارهای موازی از جمله بازار ارز و موجبات بحران های مالی و استرس مالی در بازار ارز می گردد، لذا با توجه به پیشینه تحقیق و مقایسه با نتایج پژوهش پیشنهاد می گردد سازمان بورس و اوراق بهادار به عنوان رکن نظارتی بازار سرمایه، نوسانات این بازارها را بصورت دقیق مورد بررسی قرار داده و در این راستا مدیریت اثربخشی را جهت کنترل شوک های احتمالی به بازار سرمایه انجام دهد. همچنین پیشنهاد می گردد که در تحقیقات آتی استرس مالی در سایر بازارها از جمله در بازارهای مشتقه و نتایج پژوهش با بازار ارز سایر کشورها مقایسه گردد.

فهرست منابع

- * ابونوری، اسمعیل، طهرانچیان، امیر منصور، حمزه، مصطفی. (۱۳۹۱)، رابطه بلندمدت بین بی ثباتی نرخ موثر واقعی ارز و شاخص بازدهی صنعت در بازار سهام تهران (رهیافت گارچ چند متغیره)، فصلنامه مدل سازی اقتصادی، شماره ۲.
- * اندرس، والتر (۱۳۸۶)، "اقتصادسنجی سری های زمانی با رویکرد کاربردی"، ترجمه ی مهدی صادقی شاهدانی و سعید شوال پور، تهران: دانشگاه امام صادق (ع).
- * ختایی، محمود، موسوی نیک، هادی (۱۳۸۷)، اثر نوسان های نرخ ارز بر رشد اقتصادی با توجه به سطح توسعه بازارهای مالی، فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، شماره ۳۷.
- * دهقان، عبدالمجید، (۱۳۹۲)، بررسی سرایت پذیری تلاطم در بازار سرمایه ایران، پایان نامه دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- * رهنمای رودپشتی، فریدون، نیکومرام، هاشم و شاهوردیانی، شادی. (۱۳۸۵). مدیریت مالی راهبردی (ارزش آفرینی)، انتشارات MCG، چاپ اول، تهران.
- * سامتی، مرتضی، خانزادی، آزاد، یزدانی، مهدی، (۱۳۸۹)، بررسی فرضیه وجود اثرات نامتقارن شوک های نرخ ارز بر سطح تولید و قیمت، فصلنامه پول و اقتصاد، شماره ۴.
- * سیرشوگ های ارزی در ایران و تاثیر آن بر اقتصاد، هفته نامه تجارت فردا، شماره ۲۸۵۳، ۱۳۹۱.

- * معطوفی، علیرضا، (۱۳۹۳)، تبیین مشخصه های استرس مالی در بازار سرمایه ایران، پایان نامه دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- * مهربابی بشرآبادی، حسین، شرافتمند، حبیبه، باغستانی، علی اکبر. (۱۳۸۹)، بررسی تاثیر شوک های نرخ ارز و شکاف تولید بر تورم در ایران، مجله دانش و توسعه، شماره ۳۳.
- * نادری، مرتضی، توسعه مالی، (۱۳۸۶)، بحران های مالی و رشد اقتصادی، پژوهشکده پولی و بانکی.
- * نجارزاده، رضا، آقایایی خوندابی، مجید، رضایی پور محمد، (۱۳۸۹)، بررسی تأثیر نوسانات شوک های ارزی و قیمتی بر شاخص قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از رهیافت خودرگرسیون برداری، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، سال نهم، شماره ۱.
- * Alexis Cruz-Rodríguez, (2013), The Relationship between Fiscal Sustainability and Currency Crises in Some Selected Countries, REVIEW OF ECONOMIC PERSPECTIVES, VOL. 13, ISSUE 4.
- * Bahmani Oskooee, M. & D. J. Berstein (1999), "Exchange Market Pressure During the Current Managed Float", APPLIED ECONOMIC LETTERS, Vol. 6, PP. 585-588.
- * Dargahi, H. (2010). An Index of Financial Stress for Economic Growth Analysis Using Macro Data: Case of a Developing Economy.
- * De Grauwe, p. and G. Schnabel. (2005). Exchange Rate Stability, Inflation and Growth in (South) Eastern and Central Europe. mimeo.
- * Fang, V.W., Noe, T.H. and Tice, S. (2009). Stock market liquidity and firm value. Journal of Financial Economics, No. 94, PP. 150-169.
- * Hirschman, A. O. (1949). Devaluation and the Trade Balance: A Note. Review of Economics and Statistics, 31, 50-53.
- * Illing, M. and Liu, Y. (2003). An Index of Financial Stress for Canada. Bank of Canada, Working Paper 2003-14.
- * International Monetary Fund (IMF) . (2000) . "Financial Sector Assessment Program-(FSIP).. A review lessons from the pilot and issues going forward", IMF SM/00/263 .
- * Kandil, M. (2000). The Asymmetric Effect of Exchange rate fluctuation: Theory and Evidence from Developing Countries. IMF Working Paper, 184.
- * Kritsonis , Alicia. (2005). "Assessing a firms future financial health" , International Journal of Scholarly Academic Intellectual Diversity , California State University vo8. , No.1.
- * Park, C.Y., Rogelio, V., and Mercado, J. (2013). Determinants of Financial Stress in Emerging Market Economies, Asian Development Bank, No. 356.
- * Triennial Central Bank Survey, Foreign Exchange and Derivatives Market Activity in (2004).
- * Yau, H.Y. and Nieh, C. C (2006), Interrelationships Among Stock Prices of Taiwan and Japan and NTD/Yen exchange Rate, Journal of Asian Economics , No.17.

یادداشت‌ها

- ¹ Interbank Market
- ² Financial Crisis
- ³ self-Fulfilling
- ⁴ Contagious
- ⁵ Multivariate GARCH
- ⁶ Conditional Value at Risk
- ⁷ Phillips and Perron