

مدل‌سازی نرخ واقعی ارز ایران با استفاده از مدل چرخشی خود بازگشتی مارکف (MSAR)

شهرام فتاحی^۱
مینو نظیفی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۷/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۱۹

چکیده

مقاله حاضر در پی این است که رشد نرخ ارز واقعی را با استفاده از مدل‌های خود بازگشتی دو حالتی مارکف مدل-سازی کند. برآوردهای تجربی نشان می‌دهند که سیکل‌های نرخ ارز واقعی توسط یک الگوی بازگشتی چرخشی نسبت به مدل‌های بازگشتی ساده بهتر می‌تواند توصیف شوند.

مدل خود بازگشتی مارکف، یک روش غیرخطی است که پرش‌ها و بحران‌های بازارهای مالی را بسیار خوب مدل‌سازی می‌کند و سال‌های تغییر رژیم نوسانات ارز را می‌تواند شناسایی کند.

نتایج نشان می‌دهند که در ایران، مدت ماندن نرخ ارز در رژیم پر نوسان کمتر از مدت ماندن در رژیم کم نوسان می‌باشد. از نتایج دیگر این مطالعه، امکان آزمون نظریه برابری قدرت خرید است. در نظریه برابری قدرت خرید، وجود رابطه و روند منظمی در داده‌ها و همگرا نبودن داده‌های نرخ ارز واقعی بالفعل به عدد ۱ باعث رد این نظریه می‌شود.

همچنین نتایج نشان می‌دهد که در داده‌های ایران، نرخ ارز واقعی دارای روند منظمی می‌باشد که حاکی از رد نظریه برابری قدرت خرید نیز می‌باشد و این موضوع، بیانگر این است که تنها در بلند مدت متغیرهای حقیقی بر نرخ ارز واقعی مؤثر می‌باشند.

واژگان کلیدی: نرخ ارز واقعی، مدل اتورگرسیو چرخشی مارکف، نظریه برابری قدرت خرید، رژیم چرخشی مارکف

طبقه بندی JEL: E15, E31, E32, C22, C52

۱- مقدمه

ما درباره غیر خطی بودن نرخ ارز واقعی چه می‌دانیم؟ طی سال‌های اخیر، مدل‌سازی غیر خطی نظریه برابری قدرت خرید مورد توجه محققان قرار گرفته است. هر چند در این راستا حجم عظیمی از تحقیقات انجام شده توسط مدل‌های برآورد اتو رگرسیو^۱ انجام شده، ولی مدل رقیب غیرخطی وجود دارد که تا کنون نادیده گرفته شده و این مدل غیر خطی، مدل چرخشی اتو رگرسیو مارکف بوده، که در مالیه بین الملل سهم عظیمی را در مدل‌سازی بر عهده داشته است.

در این مطالعه، به برآورد مدل چرخشی خودبازگشتی مارکف^۲ (MSAR) می‌پردازیم و این مدل را برای داده‌های نرخ ارز واقعی به کار خواهیم گرفت.

امروزه با وجود روش‌های مختلف برای بررسی‌های بازارهای مالی، هنوز پیش‌بینی دقیق نرخ ارز کار چندان ساده‌ای نیست. از گذشته تا به امروز، مدل‌های خودبازگشتی که توسط باکس و جنکینز معرفی شد، در پیش‌بینی مسائل متعددی مثل مسائل مالی استفاده می‌شود و اساس عملکرد اینگونه مدل‌ها این است که مقادیر آینده سری، با مقادیر گذشته و جاری سری، رابطه داشته‌اند. اینگونه مدل‌ها برای پیش‌بینی کوتاه مدت بسیار مفید می‌باشند.

نرخ واقعی ارز، معیار خوبی برای نشان دادن سطح رقابت‌پذیری یک کشور در بازارهای جهانی و یک متغیر حقیقی است که قیمت نسبی کالاهای تجاری و غیرتجاری را بررسی می‌کند. اگر تغییری در قیمت‌های نسبی دیگر کشورهای جهان به‌وجود نیاید و نرخ ارز واقعی کاهش داشته باشد، این وضعیت، بیانگر تضعیف توان رقابت بین‌المللی کالاهای ساخت کشور است. بحث‌های مربوط به نرخ ارز واقعی بیشتر مربوط به تساوی قدرت خرید^۳ (PPP) می‌باشد و مفهوم بسیار عمیقی را در خود نهفته دارد و بررسی‌های زیادی را می‌طلبد (Rogof, 1996, Sarno and Taylor, 2002). هرچند اکثر تحقیقات اخیر روی این سؤال تمرکز دارند که چگونه توازن تعدیل قدرت خرید صورت می‌گیرد.

مقالات قبلی مربوط به PPP بیشتر راجع به آزمون نامانایی نرخ ارز واقعی در یک چارچوب مدل‌سازی خطی بود اما از آنجا که مدل‌های خطی، قدرت توضیح دهی کمتری نسبت به مدل‌های غیرخطی دارند، مدل چرخشی مارکف می‌تواند توان بالقوه‌ای در زمینه توازن نرخ ارز واقعی داشته باشد. در مورد نظریه برابری قدرت خرید دو نسخه وجود دارد: نظریه تساوی قدرت خرید مطلق و ضعیف. در نظریه برابری قدرت خرید مطلق، هرگونه انحراف نرخ ارز اسمی از سطح قیمت‌های

1. Auto regressive
2. Markov Switching Auto Regressive
3. Purchasing power parity

نسبی باید به تدریج حذف شود؛ به طوری که در نهایت، نرخ ارز واقعی به سمت عدد یک همگرا باشد. در نظریه برابری قدرت خرید ضعیف صرفاً یک رابطه بلند مدت بین نرخ ارز اسمی و نسبت قیمت‌ها برقرار است و نرخ ارز واقعی تنها به یک میانگین ثابت همگرا می‌باشد.

از مزایای این مدل آن است که به علت وجود تغییرات ناگهانی و بزرگ در نرخ ارز، نمی‌توان از سری‌های زمانی خطی و مدل‌های خطی معمول برای مدل‌سازی نرخ ارز و نوسانات نرخ ارز استفاده نمود.

مصطفایی و صفایی (۱۳۸۸)، با مقایسه چندین مدل، به این نتیجه رسیده‌اند که تنها مدل اتورگرسیو مارکف از نظر آماری توانایی نشان دادن رفتار نرخ ارز در ایران را دارد. مزیت تحقیق حاضر در مقایسه با مطالعات قبلی، استفاده از مدل خودبازگشتی مارکف برای شناسایی سال‌های تغییر رژیم نوسانات ارز، مقایسه مدت ماندن نرخ ارز در دو رژیم و امکان آزمون نظریه برابری قدرت خرید در ایران می‌باشد.

نکته دیگر در مزایای استفاده از مدل چرخشی خودبازگشتی، این است که استفاده از مدل اتورگرسیو چرخشی با دو رژیم که توسط همیلتون معرفی شد، برازش را بهتر می‌کند. برای روشن شدن مطلب، فرض کنید یک متغیر اقتصادی دارای مدل اتورگرسیو ساده باشد، اگر این متغیر دچار شوک یا تغییری ناگهانی شود، مدل اتورگرسیو قبل از شوک و بعد از شوک متفاوت خواهد بود و بنابراین، برازش دو رژیمی چرخشی بسیار مناسب خواهد بود.

۲- مطالعات انجام شده

تحقیقات زیادی با استفاده از مدل‌های آستانه‌ای $ESTAR^1$ در زمینه نرخ ارز انجام شده است. در مدل‌های آستانه‌ای، هنگامی که نرخ ارز واقعی نزدیک مقادیر تعادلی است، مثل یک فرایند گام تصادفی عمل می‌کند و وقتی که اختلاف قیمت‌ها افزایش می‌یابد، یک فرایند انتقال هموار شروع می‌شود و آربیتراژ قیمت‌ها را متعادل می‌کند و نرخ ارز واقعی به سمت PPP می‌رود. ایده عقلایی ورای مدل‌های آستانه‌ای وجود موانع تجاری از قبیل هزینه‌های حمل و نقل و جا به جایی و ترافیک می‌باشد (Dumas, 1992).

مدل‌های چرخشی اتورگرسیو مارکف $(MSAR)^2$ برخلاف مدل‌های $ESTAR$ اخیراً تنها برای نرخ ارز واقعی به کار گرفته شده‌اند (Kanas and Genius, 2005 & Kanas, 2006) یک مدل چرخشی ساده هم بدون جزء خودبازگشتی روی داده‌های نرخ ارز واقعی توسط ساراتیز (Sarantis, 1999) به کار گرفته شده است. برای تحقیقات بیشتر راجع به مدل‌های چرخشی مارکف می‌توان به تحقیقات

1. Estimation Threshold AR
2. Markov Switching Auto Regressive

همیلتون و راج (Hamilton and Raj, 2002) مراجعه کرد. مدل چرخشی خود بازگشتی مارکف (MSAR) رابطه انحرافات بین چرخش رژیم‌ها و انحرافات بین PPP را تفکیک کرده و طول چرخش‌های نرخ ارز را توصیف می‌کند.

همان گونه که در مقاله همیلتون و انگل (Hamilton & Engel, 1990) گفته شده است، این چرخش‌ها مربوط به انتقالات از یک رژیم به رژیم دیگر می‌شود که ممکن است هر رژیم چند سال به طول انجامد. تفاوت اساسی مدل‌های ESTAR و MSAR این است که در مدل چرخشی خود، بازگشتی مارکف متغیر رژیم کاملاً تصادفی، ولی در مدل آستانه‌ای این متغیر از پیش تعیین شده است.

علاوه بر این، در مدل مارکف هر رژیم به طور شرطی خطی است؛ در حالی که در مدل آستانه‌ای با یک سرعت تعدیل متغیر با زمان غیر خطی می‌باشد. ایده ورای مدل‌های چرخشی خود بازگشتی مارکف این است که نرخ ارز واقعی می‌تواند توسط نیروهای بسیاری استخراج شود. نیروهای تعادلی نرخ ارز واقعی را به سمت PPP سوق می‌دهد و نیروهای غیر تعادلی باعث دور شدن از آن می‌شوند. به دلیل این گونه رفتارها، مدل چرخشی مارکف مدلی مناسب برای نرخ ارز واقعی در نظر گرفته می‌شود.

هال و همکاران (Hall et al 1997, 1999) در مطالعات خود بررسی نمودند که چرخش رژیم‌ها در سیاست پولی آمریکا در چه مقطع زمانی و کجا اتفاق می‌افتد. در این مطالعه، هم به ضرایب و هم به واریانس اجازه داده می‌شود در بین رژیم‌ها چرخش کنند و همچنین سه رژیم برای داده‌ها تعیین نمودند.

بدیا (Bedia, 2005) رابطه بین سرمایه‌گذاری و پس انداز را به وسیله تحلیل‌های علی و معلولی چرخشی مارکف بررسی می‌کند. او در این مطالعه از مدل اتورگرسیو چرخشی مارکف استفاده می‌کند.

طهیر و رمان (Tahir Ismail & Adul Raman, 2009) به مدل‌سازی رابطه بازار سهام آمریکا و بعضی کشورهای منتخب به وسیله دو روش مدل‌های خطی و اتورگرسیو مدل‌های چرخشی مارکف پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که مدل‌های اتورگرسیو چرخشی مارکف وقتی که پرش‌ها و بحران‌ها اتفاق بیفتد، بهتر عمل می‌کنند. این مدل، بهتر از مدل اتورگرسیو خطی به داده‌ها برازش شد.

ایل، کرامون و زوریا (Ihle, Cramon-Taubadel & Zoriya, 2010)، با استفاده از مدل‌های چرخشی مارکف مقایسه‌ای بین فرایندهای انتقالات قیمت ذرت در تانزانیا و منیا انجام داده و از

مدل خود بازگشتی برداری چرخشی مارکف^۱ (MS_VAR) استفاده کردند. پارک، ماژوکا و یاپ (Park, Majuca & Yap, 2010) به تأثیر بحران اخیر بر تولید بالقوه در اقتصادهای آسیای شرقی پرداخته و از مدل رژیم چرخشی مارکف برای محاسبه شکست‌های ساختاری استفاده کردند.

۱-۲- مطالعات داخلی

محسن بهمنی اسکویی (۱۳۷۴) نشان داد پس از انقلاب، تمام متغیرها در معادلات موازنه تجاری و قیمت‌ها همبستگی متقابل دارند. همچنین نتیجه گرفت هرگونه افزایش تولید داخلی ضد تورمی بوده ولی تقلیل ارزش خارجی پول تورمی است. یآوری (۱۳۷۴) با روش همجمعی در بلند مدت نشان داد در نتیجه شوک‌های درآمد نفتی و تأثیر روش نرخ ارز، قیمت‌های نسبی کالاهای داخلی افزایش می‌یابد و همبستگی منفی قوی بین نرخ واقعی ارز و نوسانات درآمد داخلی وجود دارد. بنابراین سیاست‌های تثبیت نرخ ارز پس از انقلاب را با واقعیت‌های اقتصادی به طور کامل و با نرخ واقعی ارز به طور اخص ناسازگار می‌داند.

درگاهی (۱۳۷۴) تأثیر سیاست‌های مالی را بر تولید، تورم و نرخ ارز بررسی کرد و به این نتیجه رسید که سیاست انبساط پولی به منظور تأمین کسری بودجه مثل افزایش حجم پول باعث تشدید افزایش نرخ ارز می‌شود و به این ترتیب، نرخ تورم را شدت بخشیده، تولید را کاهش می‌دهد. ختایی (۱۳۷۵) بخش مهمی از نوسانات نرخ واقعی ارز را در کشورهای توسعه یافته ناشی از نوسانات نرخ اسمی ارز دانسته، حال آنکه در کشورهای در حال توسعه، کاهش نرخ ارز در غیاب سیاست‌های کلان اقتصادی مناسب نرخ فزاینده تورم را به دنبال دارد. ابریشمی و مهرآرا (۱۳۸۳) تأثیر سیاست‌های تجاری و دیگر متغیرهای اساسی بر نرخ ارز حقیقی تعادلی (وارداتی و صادراتی)، را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که شاخص تعرفه بهره‌وری، تراز منابع، نسبت سرمایه‌گذاری به جذب داخلی و نرخ ارز اسمی بر نرخ ارز حقیقی وارداتی و صادراتی اثر معنی‌دار دارند.

در تحقیق شجری، طیبی و جلائی (۱۳۸۴) با هدف تعیین وضعیت عبور (گذر) نرخ ارز در ایران، با به کارگیری یک الگوی VAR روابط پویای متقابل بین متغیرها و وقفه‌های مختلف آنها بررسی می‌شود و با استفاده از هم‌انباشتگی متغیرها و الگوی تصحیح خطای برداری و روش جوهانس روابط بلند مدت و بردارهای هم‌انباشته به دست می‌آید.

صباغ کرمانی و شقاقی شهری (۱۳۸۴) به تحقیق پیرامون ارتباط بلند مدت و کوتاه مدت عوامل مؤثر بر نرخ واقعی ارز ایران طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۳۸ پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان

1. Markov Switching Vector Auto Regressive

داد که طی دوره مورد مطالعه افزایش کسری بودجه دولت، رابطه مبادله و حجم پول، سبب افزایش نرخ واقعی ارز در اقتصاد ایران می شود و افزایش در متغیرهای مالیات بر واردات، خالص دارایی های خارجی و نیز قیمت های نفتی از عوامل کاهنده نرخ ارز به شمار می شوند.

تقوی و همکاران (۱۳۸۶) با استفاده از مدل های VECM و ARDL توابع واکنش آنی الگوی VAR اثرات بلندمدت و کوتاه مدت تغییرات رابطه مبادله بر نرخ ارز در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۳ را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان می دهد که با وجود تأثیرات متقابل معنی دار نرخ ارز و رابطه مبادله، رابطه شوک های رابطه مبادله در نوسان های نرخ ارز ناچیز است و بیشتر نوسان های نرخ ارز در اقتصاد ایران ناشی از تغییرات خود نرخ ارز است. نتیجه دیگر این تحقیق، اثرات رابطه مبادله در کاهش رشد اقتصادی است که از اتخاذ سیاست های نادرست اقتصادی- تجاری در اقتصاد ایران ناشی شده است.

جلایی و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه خود، مدل رفتار نرخ ارز واقعی ایران را برای سال های ۱۳۳۸ تا ۱۳۸۳ با استفاده از روش VAR و VECM برآورد نمودند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که شاخص سیاست پولی و درجه باز بودن اقتصاد، در کوتاه مدت دارای تأثیر منفی بر نرخ واقعی ارز بوده، اما در بلندمدت ضریب این سیاست مثبت شده است. متغیر سیاست ارزی در کوتاه مدت تأثیر منفی بر نرخ ارز واقعی داشته، اما در بلندمدت، اثر سیستم کنترل ارز، بر نرخ ارز واقعی، مثبت بوده است.

نجفی و برقندان (۱۳۸۸) در مطالعه ای به بررسی عوامل مؤثر بر نرخ واقعی ارز در اقتصاد ایران با استفاده از الگوی خودتوضیح با وقفه های گسترده برای دوره زمانی ۱۳۵۲-۱۳۸۶ پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که متغیرهای مخارج دولتی، جریان ورودی سرمایه و درآمدهای نفتی در کوتاه مدت بر نرخ واقعی ارز اثر منفی و متغیر درجه باز بودن اقتصاد بر این نرخ اثر مثبت دارد. همچنین آنها نشان دادند در بلندمدت متغیرهای هزینه های دولتی، جریان ورودی سرمایه، درآمدهای نفتی و رابطه مبادله تجاری، دارای اثر منفی بر نرخ واقعی ارز می باشند و متغیر درجه باز بودن اقتصاد و نرخ بهره حقیقی جهانی بر نرخ ارز واقعی ایران اثر مثبت دارند.

کارزونی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه خود به بررسی تأثیر درجه باز بودن اقتصاد بر بی ثباتی نرخ واقعی ارز با استفاده از داده های سری زمانی سالانه در دوره ۱۳۸۴-۱۳۵۰ با استفاده از روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که درجه باز بودن اقتصادی و تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه اثر منفی و معنی دار بر بی‌ثباتی نرخ واقعی ارز داشته، در حالی که مخارج دولت و نرخ تورم تأثیر مثبت و معنی دار بر بی‌ثباتی نرخ واقعی ارز داشته‌اند. با اینکه مطالعات زیادی در ایران راجع به مدل ها در بازار ارز انجام شده ولی در زمینه

مدل های چرخشی اتورگرسیو مارکف در ایران، مطالعات زیادی وجود ندارد. در ایران تنها یک مطالعه در زمینه رویکرد چرخشی مارکف در ارتباط با نرخ ارز انجام شده است.

مصطفایی و صفایی (۱۳۸۸) در مقاله ای تحت عنوان مقایسه مدل های اتورگرسیو تبدیلی مارکف و آستانه ای خود محرک برای نوسان های نرخ ارز ایران، مدل اتورگرسیو آستانه ای خود محرک و مدل اتورگرسیو تبدیلی مارکف مورد مقایسه قرار گرفته و نتیجه گرفتند که تنها مدل اتورگرسیو تبدیلی مارکف توانایی نشان دادن رفتار نرخ تغییرات ریال ایران در برابر دلار امریکا را دارد.

تفاوت مطالعه ایشان با تحقیق حاضر نه تنها در مدل سازی بلکه در تشخیص رژیم ها به صورت مجزا می باشد. در مطالعه ایشان تنها ضرایب آماری مدل و مقایسه با سایر مدل های آماری مطرح شده، ولی در مطالعه حاضر به بررسی عوامل مؤثر و جنبه های اقتصادی و همچنین موضوع همگرایی پرداخته شده است. در این میان به وضوح، جای مطالعات داخلی در ارتباط با موضوع این تحقیق و بررسی مدل خود بازگشتی و چرخشی مارکف به طور همزمان در زمینه نرخ ارز، خالی می باشد.

در زمینه مطالعات مدل های چرخشی در ایران می توان به دو مورد زیر اشاره نمود: فرزین وش و شکوری (۱۳۸۸) در پایان نامه ای تحت عنوان "بازدهی سهام و تورم در ایران" به بررسی رابطه میان نرخ تورم و بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران، با استفاده از یک مدل اتورگرسیو برداری مارکف سوئیچینگ پرداخته اند.

ابونوری و عرفانی (۱۳۸۷) در مقاله ای تحت عنوان "الگوی چرخشی مارکف و پیش بینی احتمال وقوع بحران نقدینگی در کشورهای عضو اوپک" با استفاده از الگوی چرخشی مارکف، یک الگوی هشداردهنده پیش از وقوع، برای آنها برآورد نمودند. در این مقاله، با استفاده از الگوی چرخشی مارکف، داده های ماهانه کشورهای عضو اوپک در دوره زمانی ۲۰۰۳-۱۹۸۹ پردازش و یک الگوی هشداردهنده پیش از وقوع برای آنها برآورد شده است. در این الگو از متغیرهای نرخ رشد، نرخ ارز مؤثر واقعی به عنوان متغیر وابسته و نسبت M2 به دارایی های خارجی، نسبت بدهی های خارجی به دارایی های خارجی، نسبت اعتبارات داخلی به سپرده ها، نرخ رشد دارایی های خارجی، نرخ رشد سپرده ها، نرخ رشد نسب M2 به دارایی های خارجی و نرخ رشد درآمدهای نفتی به عنوان متغیرهای توضیحی استفاده شده است.

۳- مبانی نظری

۳-۱- نرخ ارز واقعی

مدل های پیش بینی نرخ ارز را می توان به دو دسته عمده تقسیم کرد: اول، مدل های بنیادی که رفتار نرخ ارز را بر اساس سایر متغیرهای کلان اقتصادی بیان می کنند و دوم، مدل هایی که از نظریه اقتصادی منفک بوده و فقط مدل تکنیکال هستند. در مدل سازی تکنیکال، روش های گوناگونی به کار گرفته شده است. به عنوان اولین مدل بنیادی در تعیین نرخ ارز، می توان به مدل برابری قدرت خرید اشاره کرد، که بر اساس آن یک واحد پول در داخل و خارج باید قدرت خرید یکسانی داشته باشد. این روایت مطلق از برابری قدرت خرید است. این رویکرد به علت آنکه فقط تعادل جریان را در نظر می گیرد، مورد انتقاد قرار گرفت؛ به طوری که پس از آن، مدل های انباشت، از جمله مدل های پولی ظهور کردند. از آنجا که نرخ ارز اسمی، قیمت یک واحد پول خارجی بر حسب پول داخلی است، مدل های پولی، نرخ ارز را با عرضه و تقاضای پول داخلی و خارجی مدل سازی می کنند.

مدل های اولیه تعیین نرخ ارز بر مبنای نظریه برابری قدرت خرید (PPP) بوده است. اینگونه مدل ها به نرخ ارز اسمی می پردازند و تنها عامل مهم در نوسان های نرخ ارز اسمی را قیمت کالاها می دانند. در سالهای اخیر با پیشرفت فنون آماری آزمون های جدید از نظریه تساوی خرید با استفاده از فنون همجمعی نشان داد که نرخ ارز واقعی در بیشتر موارد، حتی در بلند مدت، برابر مقدار ثابت یک نمی باشد. بنابراین بعضی اقتصاددانان از جمله مک دونالد (۱۹۹۷) اعتقاد به تفسیر جدیدی از نظریه تساوی قدرت خرید تحت عنوان نظریه برابری قدرت خرید ضعیف دارند که به این معنی که در بلند مدت، نرخ ارز واقعی به سمت یک میانگین ثابت همگرا باشد، حال این عدد میانگین ثابت می تواند عدد یک نباشد (پدرام، ۱۳۷۷).

در برابر مدل های بنیادی تحلیل نرخ ارز، مدل های تکنیکال قرار دارند. این مدل ها بر خلاف مدل های بنیادی در جهت یافتن روابط علی بین نرخ ارز و سایر متغیرهای کلان تلاشی نمی کنند. تحلیل تکنیکال نرخ ارز یا قیمت هر دارایی مالی دیگر بر اساس عرضه و تقاضا است. تحلیلگران تکنیکال معمولاً داده های تاریخی را در قالب نمودارها گزارش می کنند و تلاش می کنند که روند احتمالی آتی را از تصویر تاریخی، استنباط کنند.

تحلیل تکنیکال بخصوص وقتی تغییرات اساسی در متغیرهای بنیادی وجود ندارد و به طور خاص، برای بازه های زمانی کوتاه استفاده می شود. علت استفاده از تحلیل تکنیکال ناتوانی مدل های بنیادی در تعیین رفتار نرخ ارز بوده است. رفتار نرخ ارز بخصوص بعد از شناورسازی نظام های ارزی در دهه ۱۹۷۰، توسط مدل های برابری قدرت خرید و مدل های پولی قابل توضیح نبود.

تحلیل تکنیکال بر این فرض استوار است که نرخ ارز یک متغیر تصادفی نیست، بلکه از الگوهای

تکرارشونده و قابل تشخیص پیروی می‌کند. سری زمانی نرخ ارز نشان دهنده همه اطلاعاتی است که بر اساس آن، تصمیمات عرضه و تقاضا گرفته می‌شود. این اطلاعات شامل متغیرهای بنیادی اقتصادی و نیز سایر متغیرهای غیرقابل کمی‌سازی، همچون انتظارات و عوامل روانی است.

۲-۳- مدل‌های چرخشی مارکف

رویکرد چرخشی مارکف زمانی مفید خواهد بود که سری از حالتی به حالت دیگر تغییر کند و متغیری که باعث تغییرات رژیم می‌شود، قابل مشاهده نباشد. پارامترهای مدل از روش حداکثر راستنمایی برآورد می‌شوند^۱ این مطالعه یک راهکار مناسب برای مدل‌سازی تغییرات در میان رژیم‌ها را ارائه می‌دهد. چون الگوهای چرخشی مارکف، که گاهی از آنها به الگوهای چرخشی رژیم تعبیر می‌شود، فروض کمتری را بر توزیع متغیرهای مدل تحمیل می‌نماید و قادر به برآورد همزمان تغییرات متغیرهای مستقل و وابسته، مشروط به درونزا بودن وضعیت اقتصاد کشور در هر مقطعی از زمان (وضعیت آرامش یا وضعیت بحران) می‌باشد، بر الگوهای پیشین رجحان دارند. وقتی $S = 1$ باشد، وضعیت آرامش و وقتی $S = 2$ باشد، وضعیت بحران تعبیر می‌شود. اقتصادسنج فرض می‌کند که این چرخش‌ها به طور مستقیم مشاهده نمی‌شوند اما در عوض باید یک استنتاج احتمالی راجع به اینکه کی و کجا این چرخش و تغییرات ممکن است اتفاق بیفتد داشته باشد و این استنتاج بر اساس رفتار مشاهده شده از خود سری ایجاد می‌شود.

در این مدل‌ها، یک متغیر غیر قابل مشاهده در یک سری زمانی وجود دارد (S_t)، که بین تعداد مشخصی از حالات تغییر و چرخش می‌کند و برای هر حالت یک فرایند مستقل داریم. یک قانون احتمال نیز وجود دارد که انتقالات از یک حالت به حالت دیگر را پوشش می‌دهد. مدل چرخشی مارکف یک راهکاری است که به وسیله در نظر گرفتن احتمال توأم شرطی برای حالات آینده به عنوان یک تابع از احتمالات شرطی در حالات جاری و انتقالات احتمالات به دست می‌آید. احتمالات شرطی حالات جاری به عنوان ورودی از طریق یک ماتریس احتمالات انتقال فیلتر می‌شود که با این کار، احتمالات شرطی حالات آینده به عنوان خروجی به دست می‌آید، زنجیره‌های مارکف یک نوع خاصی از فرایند تصادفی می‌باشد که به طور وسیعی برای بررسی تغییرات یک سیستم در طی زمان به کار می‌رود. با استفاده از زنجیره مارکف مرتبه اول برای متغیر حالت S_t نتایج و مشاهدات به دو دسته تقسیم می‌شود: پر نوسان و کم نوسان و تبدیلات و چرخش بین این دو حالت را با ماتریس احتمالات انتقال نشان می‌دهند (Hamilton, J. D. 1989).

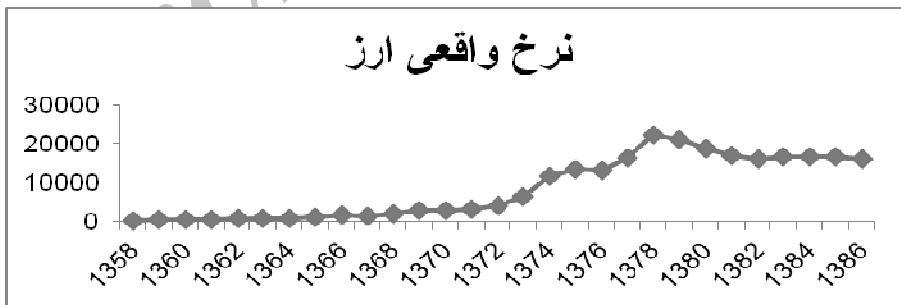
۱ مطالعات انگل و همیلتون در ۱۹۹۰ را ببینید

امروزه این مدل‌ها در مدل‌سازی اقتصاد بسیار مورد توجه قرار گرفته است؛ زیرا که شواهد تجربی زیادی وجود دارد که برای تغییرات ساختاری و غیرخطی و ویژگی پویایی بسیاری از مدل‌های سری زمانی بسیار مناسب می‌باشند. مخصوصاً رفتار پویای سری‌های زمانی اقتصاد بستگی به غیرخطی بودن در مراحل سیکل تجاری دارد. بیشترین کاربرد آن در ثبت و تشخیص رفتار چرخش رژیم‌ها در رکود و رونق اقتصادی می‌باشد.

به خاطر وجود اثرات متقارنی که در میانگین و تغییرات واریانس شرطی وجود دارد، رفتار پیچیده سری‌های زمانی مالی به سختی می‌توانند به صورت خطی ثبت شوند. در دو دهه اخیر، این رفتارها با به کارگیری تکنیک مدل‌سازی غیرخطی برای داده‌های بازار مالی انجام می‌شود و بیشتر تمرکز بر مدل‌سازی واریانس شرطی می‌باشد. به هر حال، نکته‌ای که لازم به توجه است این است که مدل‌سازی غیرخطی مناسب برای میانگین شرطی برای جلوگیری از تعیین اشتباه واریانس شرطی مهم است. در این مطالعه، استفاده ترکیبی از مدل با میانگین شرطی با واریانس شرطی را مورد توجه قرار می‌دهیم. این مدل‌ها بیانگر الگوهایی هستند که ورای مدل‌های متداول است. با وجود خواص جالب تصادفی بودن حالت‌های آن، این روش‌ها در عین سادگی ذاتی در دنبال کردن دقیق نوسانات اقتصادی موفق بوده‌اند.

ذات غیرخطی بودن این مدل‌ها، آنها را قادر می‌سازد که حالات مجزا را به دقت با الگوهای بازار ارز به تصویر بکشد. مثلاً پرش‌ها و سقوط‌ها در بازار ارز این مدل‌ها بازار ارز را نسبت به مدل‌های دیگر بهتر ارائه می‌کند. بعد دیگری که باعث می‌شود این مدل‌ها نسبت به مدل‌های دیگر موفق باشند، این است که مدل‌های چرخشی مارکف می‌توانند دنباله‌های پهن متقارن در شاخه‌های نوسانات بازگشت به میانگین را^۱ به تصویر بکشد.

۳-۳- بررسی روند متغیرها



1. mean recursive

نرخ ارز در اقتصاد ایران در سیر تاریخی خود، تغییر و تحولات گسترده‌ای به خود دیده است. نظام ارزی در اقتصاد ایران تا سال ۱۳۸۰، یک نظام ارزی حداقل دوبرخی شامل یک نرخ ارز رسمی ثابت و یک نرخ ارز غیررسمی (بازار آزاد) به صورت شناور مدیریت شده بوده است. با اجرای سیاست یکسان‌سازی نرخ ارز از سال ۱۳۸۱، نظام ارزی ایران به نظام ارزی تک‌نرخ شناور مدیریت شده تغییر یافت. اما از نیمه دوم سال ۱۳۸۹ و با گسترش شکاف میان نرخ ارز رسمی و غیررسمی، اقتصاد ایران عملاً به نظام ارزی دو‌نرخ بازگشت. مانند عموم متغیرهای اقتصادی که میزان واقعی آنها از اهمیت برخوردار است، در مورد ارز نیز، مساله اصلی، نرخ واقعی ارز است. از آنجا که در دوره پس از جنگ، نرخ تورم داخلی عموماً بسیار بیشتر از نرخ تورم خارجی بوده، روند نرخ واقعی ارز، از روند نرخ اسمی ارز کاملاً متفاوت بوده است. با پایان جنگ و بهبود درآمدهای نفتی، نرخ واقعی ارز در بازار آزاد از سال ۱۳۶۷ تا اواسط ۱۳۶۹، طی یک روند صعودی افزایش می‌یابد. از نیمه دوم سال ۱۳۶۹ تا نیمه دوم ۱۳۷۲ طی یک روند نزولی، نرخ واقعی ارز کاهش می‌یابد. پس از آن با توجه به پیامدهای منفی سیاست‌های تعدیل اقتصادی، نرخ ارز با نوسانات ناگهانی و موقتی مواجه می‌شود و در ابتدای سال ۱۳۷۴ جهش می‌نماید؛ پس از آن، نرخ ارز ابتدا دارای یک روند کاهشی بوده و بعد مجدداً روند صعودی به خود گرفته و در اواسط سال ۱۳۷۸ از مرز ۹ هزار ریال نیز عبور می‌کند و بالاترین مقادیر تاریخی نرخ واقعی ارز را ثبت می‌نماید. اما از نیمه دوم سال ۱۳۷۸، نرخ واقعی ارز روند نزولی خود را آغاز کرده و با کاهش پیوسته و مداوم، در پایان سال ۱۳۸۹ می‌رسد.

تحلیل روند نرخ ارز

پس از پیروزی انقلاب اسلامی ایران، یک نظام چند نرخ اجرا گردید. در سال ۱۳۵۹ دوباره ارزش ریال به واحد SDR تعیین گردید و در عمل، نرخ ارز رسمی دلار در ایران بین سالهای ۷۲-۱۳۴۰ بین ۶۵ تا ۷۵ ریال نوسان داشت (جلالی نائینی، ۱۳۷۹).

آمارها نشان می‌دهد از سال ۱۳۷۹ تا کنون، سیاست‌های ارزی ایران ثابت باقی مانده و نرخ ارز که پایه اصلی این سیاست‌ها است، از یک روش ثابت برخوردار بوده و این موضوع باعث ایجاد تشویش در میان فعالان صنعتی شده است (کار آفرین، ۱۳۸۹). در سال ۱۳۷۲ با یکسان‌سازی نرخ ارز، ارزش دلار به ۱۷۵۰ ریال افزایش یافت، اما این سیاست بیش از ۶ ماه دوام نیاورد و تنها برای واردات کالاها و خدمات ضروری و بدهی رسمی خارجی و تبدیل درآمد نفت به ریال مورد استفاده قرار گرفت، منتهی نرخ ارز رسمی تا پایان سال ۱۳۸۰، همچنان در سطح ۱۷۵۰ ریال ثابت باقی ماند. در سال ۱۳۸۱، با سیاست یکسان‌سازی نرخ ارز که همچنان ادامه دارد، نرخ ارز رسمی به حدود ۸ هزار ریال افزایش یافت. از ابتدای سال ۱۳۸۱ رژیم ارزی کشور، رژیم ارز شناور مدیریت شده اعلام

گردید. در این حالت، نقش بانک مرکزی در بازار ارز، جلوگیری از نوسانات شدید نرخ ارز می باشد.

۴- روش تحقیق

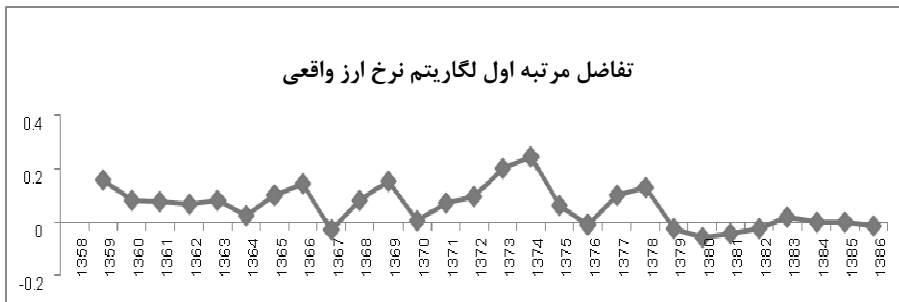
در این مطالعه، مدل سازی نرخ رشد نرخ ارز واقعی با استفاده از مدل خود بازگشتی چرخشی مارکف (MSAR) مورد بررسی قرار می گیرد. داده های این مطالعه برای دوره سال های ۱۳۸۷-۱۳۵۷ می باشد و داده ها از سایت بانک مرکزی ایران جمع آوری شده است. نرم افزار های مورد استفاده در این مطالعه Eviews و MATLAB برای مدل چرخشی می باشد. متغیر وابسته در این مطالعه، تفاضل لگاریتم نرخ ارز واقعی می باشد و متغیر نرخ ارز توسط شاخصی که توضیح داده خواهد شد، به نرخ ارز واقعی تبدیل شده است. هدف اصلی مدل سازی نرخ ارز واقعی، هدف فرعی شناخت پرش ها و انتقالات رژیمی در نرخ ارز واقعی و هدف نهایی بررسی نظریه تساوی قدرت خرید و همگرایی قیمت می باشد.

۴-۱- تصریح الگو

همان طور که گفته شد از الگوی اتورگرسیو استفاده شده و مدل چرخشی مارکف اجرا می گردد؛ زیرا وجود متغیر وابسته در سمت راست مدل به دلیل تطبیق خودکار در رفتار نرخ ارز واقعی بالفعل برای رسیدن به نرخ ارز واقعی تعادلی می باشد. یعنی قیمت کالاهای تجاری به سمت پایین انعطاف پذیر می باشد که موجب می شود نرخ ارز واقعی بالفعل طی زمان به تدریج به سمت نرخ ارز واقعی تعادلی رود. لازم به توضیح است که در این مطالعه، متغیر وابسته نرخ رشد نرخ ارز واقعی می باشد که نرخ ارز واقعی طبق مطالعات مورلی (Morley, S. 1992) از فرمول زیر به دست می آید:

شاخص قیمت داخلی / (نرخ ارز اسمی * شاخص قیمت خارجی) = نرخ ارز واقعی

برای شاخص قیمت خارجی از شاخص کالاهای وارداتی و برای شاخص قیمت داخلی از شاخص CPI استفاده شده است. در نمودار ۱ تفاضل مرتبه اول لگاریتم نرخ ارز واقعی برای ایران مشاهده می شود، واضح است که دوره های رشد مثبت طولانی و دوره های رشد منفی کوتاه تر است. علاوه بر این، طی دوره مورد مطالعه این دوره ها مدام در حال تغییرند و تشخیص و پیش بینی این چرخش از رشد مثبت به منفی یا رشد منفی به مثبت، مشکل خواهد بود. فرایند مدل سازی با این سری زمانی به صورت اتورگرسیو آغاز می شود.



نرخ ارز واقعی با تفاضل گیری یک مرحله به عنوان یک فرایند مانای غیر خطی توصیف می شود که به وسیله مجموع حالات وابسته به میانگین و فرایند AR(1) بیان می شود.

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 s_t + z_t$$

که $\phi(L)Z_t = \varepsilon_t$ و ε مستقل و هم توزیع با میانگین صفر و واریانس ثابت و مستقل از میانگین چرخشی در همه وقفه های قبلی و بعدی می باشد. پس مدل را می توان به صورت زیر نوشت:

$$y_t = \mu_{st} + \phi_1(y_{t-1} - \mu_{t-1}) + \varepsilon_t$$

که:

$$\mu_{st} = \alpha_0 + \alpha_1 s_t$$

کیم (۱۹۹۰)^۱ مدل همیلتون را بسط و تعمیم داد و این کار را توسط رهایی از قید و شرط های مدل های اتورگرسیو که شامل ریشه واحد بود، انجام داد و شامل ۲ بعد بود: الف) این خصوصیت را از بین ببریم که همه منفعت از پیش بینی بلند مدت و توازن و تعادل بلند مدت به وجود می آید؛ ب) در یک چارچوب کلی توسط یافته (پرون، ۱۹۸۹) می توانیم به آزمون ریشه واحد نیز دست یابیم.

فرض کنید y_t یک متغیر عددی است که دارای توزیعی با میانگین μ_t و واریانس σ^2 است، وقتی که در رژیم ۱ است و وقتی در رژیم ۲ است، دارای میانگین μ_2 و واریانس σ^2 است. مدل این متغیر به صورت زیر خواهد بود:

$$y_t = c_{st} + \varepsilon_t$$

که $\varepsilon_t \sim i.i.d.N(0, \sigma^2)$ است و داریم:

$$\text{اگر } s_t = 1, c_{st} = \mu_1$$

$$\text{اگر } s_t = 2, c_{st} = \mu_2$$

بردار η_t برای جرم احتمال شرطی است که به صورت زیر می باشد:

$$\eta_t = \begin{bmatrix} f(y_t | s_t = 1; \theta) \\ f(y_t | s_t = 2; \theta) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left\{-\frac{(y_t - \mu_1)^2}{2\sigma^2}\right\} \\ \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left\{-\frac{(y_t - \mu_2)^2}{2\sigma^2}\right\} \end{bmatrix}$$

که $\theta = (\mu_1, \mu_2, \sigma^2, P_{11}, P_{22})$ شامل پارامترها می باشد که شامل θ بردار پارامترها می باشد که شامل $\theta = (\mu_1, \mu_2, \sigma^2, P_{11}, P_{22})$ است. همچنین فرض کنید که y_t از یک فرایند اتورگرسیو مرتبه اول با تغییر در میانگین پیروی کند:

$$y_t = c_{st}^* = \phi(y_{t-1} - c_{st-1}^*) + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t \sim i.i.d.N(0, \sigma^2)$$

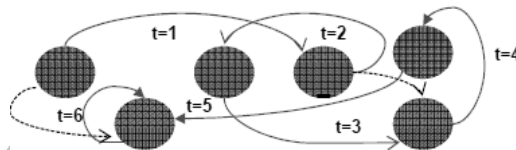
$$\text{اگر } s_t = 1, c_{st}^* = \mu_1$$

$$\text{اگر } s_t = 2, c_{st}^* = \mu_2$$

مارکفی بودن یک فرایند یعنی:

$$p(s_t = i | s_{t-1} = j, s_{t-2} = k, \dots, s_1 = k) = p(s_t = i | s_{t-1} = j)$$

و چرخشی بودن یک فرایند یعنی:



حال اگر بخواهیم مارکفی بودن و چرخشی بودن یک فرایند را با هم در نظر بگیریم و این امر را برای یک فرایند دو رژیمه یا دو حالت انجام دهیم، به صورت زیر انجام می شود و برای برآورد مدل داریم:

$$P_{i,t} = \begin{cases} \beta_{1,t}^{(1)} X_{1,t} + \dots + \beta_{k,t}^{(1)} X_{k,t} + \beta_{k+1,t} X_{k+1,t} + \dots + \beta_{j,t} X_{j,t} + \varepsilon_{t,1} & S_t = 1 \\ \beta_{2,t}^{(2)} X_{1,t} + \dots + \beta_{k,t}^{(2)} X_{k,t} + \beta_{k+1,t} X_{k+1,t} + \dots + \beta_{j,t} X_{j,t} + \varepsilon_{t,2} & S_t = 2 \end{cases}$$

VARIABLES WITH SWITCHING EFFECT

VARIABLES WITHOUT SWITCHING EFFECT

احتمالات انتقال در مدل چرخشی مارکف دو حالت به صورت زیر ارائه می شود:

$$\begin{pmatrix} P(S_t = 0) \\ P(S_t = 1) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_{00} & P_{10} \\ P_{01} & P_{11} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P(S_{t-1} = 0) \\ P(S_{t-1} = 1) \end{pmatrix}$$

برآورد احتمالات انتقال P_{ij} معمولاً از روش عددی حداکثر سازی درست نمایی انجام می شود. برآورد پارامترها از روش حداکثر درست نمایی انجام می شود که برآورد حداکثر درست نمایی برای احتمالات p و q به صورت زیر است:

$$\hat{p} = \frac{\sum_{t=2}^T pr(S_t = 2, S_{t-1} = 2 | \hat{e}_t)}{\sum_{t=2}^T pr(S_{t-1} = 2 | \hat{e}_t)} \quad \hat{q} = \frac{\sum_{t=2}^T pr(S_t = 1, S_{t-1} = 1 | \hat{e}_t)}{\sum_{t=2}^T pr(S_{t-1} = 1 | \hat{e}_t)}$$

میانگین طول هر رژیم نیز از فرمول $d_i = (1 - P_{ii})^{-1}$ به دست می آید

۵- نتایج تجربی

برای برآورد و مدل سازی نرخ ارز واقعی و کشف روند منظم در نرخ ارز واقعی تعادلی، که مربوط به نظریه تساوی قدرت خرید می شود، باید از تخمین رفتار نرخ ارز واقعی بالفعل شروع کنیم. معمولاً در بررسی رفتار نرخ ارز واقعی بالفعل باید از خود متغیر وابسته در سمت راست مدل استفاده شود که بتوان کشش های بلند مدت را برای بررسی رفتار نرخ ارز واقعی تعادلی استخراج کنیم. اگر رفتار نرخ ارز اسمی دارای یک روند منظمی باشد، نرخ ارز اسمی به سمت عدد ۱ همگرا نشده و فرضیه تساوی قدرت خرید مطلق رد می شود. در این بخش، به دنبال چنین روند منظمی در داده های نرخ ارز واقعی می باشیم که نظریه تساوی قدرت خرید در ایران را رد می کند.

در نمودار ۱ تفاضل مرتبه اول لگاریتم نرخ ارز واقعی ضرب در ۱۰۰ مشاهده می شود. دوره های بلندمدت تر از نرخ رشد نرخ ارز واقعی مثبت به وسیله دوره های کوتاه مدت رشد نرخ ارز واقعی منفی دنبال شده است. علاوه بر این، مدت زمان این دوره ها با نرخ رشد مثبت و منفی نیز در طی زمان تغییر می کند و بنابراین، انتقال از نرخ رشد نرخ ارز واقعی مثبت به منفی (یا منفی به مثبت) معمولاً برای پیش بینی مشکل است و غیر قابل مشاهده می باشد. یک مدل ساده باید تصریح شود که بیان کند با چه احتمالی یک تغییر از نرخ رشد مثبت به منفی منتقل می شود و چرخش می کند. با مدل سازی یک سری زمانی با اتورگرسیو مرتبه اول و با میانگین متغیر بین دو رژیم یا حالت مثبت و منفی می توان مدل خود بازگشتی چرخشی مارکف یا MSAR را معرفی کرد. از رویکرد همیلتون در این مطالعه استفاده می شود و داده های سالانه نرخ ارز واقعی به کار گرفته خواهد شد و لازم به ذکر است که نرخ ارز واقعی را از فرمول زیر به دست می آید:

شاخص قیمت داخلی / (نرخ ارز اسمی * شاخص قیمت خارجی) = نرخ ارز واقعی

روی داده ها فرایند خود بازگشتی مرتبه اول را با احتمال چرخش در میانگین لگاریتم نرخ ارز واقعی در نظر می گیریم:

$$y_t - \mu_{st} = \phi_1(y_{t-1} - \mu_{t-1}) + \varepsilon_t$$

این نشان می دهد که برآورد دو میانگین برای هر رژیم می تواند همراه با نوسانات و بحران های تجاری و بازارهای مالی باشد. یکی از میانگین ها کوچکتر (در طول رژیم اول) و دیگری بزرگتر (رژیم دوم) است. علاوه بر این، طبق قانون احتمالات هموار شده که در نمودار ۲ به تصویر کشیده شده است. می توان تاریخ اتفاقات و بحران های و پرش های نرخ ارز واقعی را در طی تاریخ وقوع خود تحلیل و تعیین نمود. همچنین مدت انتظار در رژیم ۱ و رژیم ۲ یعنی داشتن نرخ رشد مثبت و منفی برای نرخ ارز واقعی را تعیین نمود. میانگین طول هر رژیم نیز از فرمول $d_i = (1 - p_{ii})^{-1}$ به دست می آید. به طور انتظاری، مدت انتظار در رژیم ۱ دو سال و مدت انتظار در رژیم ۲ حدوداً ۴/۷۶ سال می باشد. برای روشن شدن مدل اتورگرسیو چرخشی برازش شده به داده های نرخ ارز واقعی نتایج مدل سازی در جدول ۱ ارائه شده است.

LogL: MARKOV

Method: Maximum Likelihood (Marquardt)

Date: 04/04/08 Time: 17:22

Sample: 1359 1386

Included observations: 28

Evaluation order: By observation

Estimation settings: tol= 1.0e-06, derivs=accurate numeric

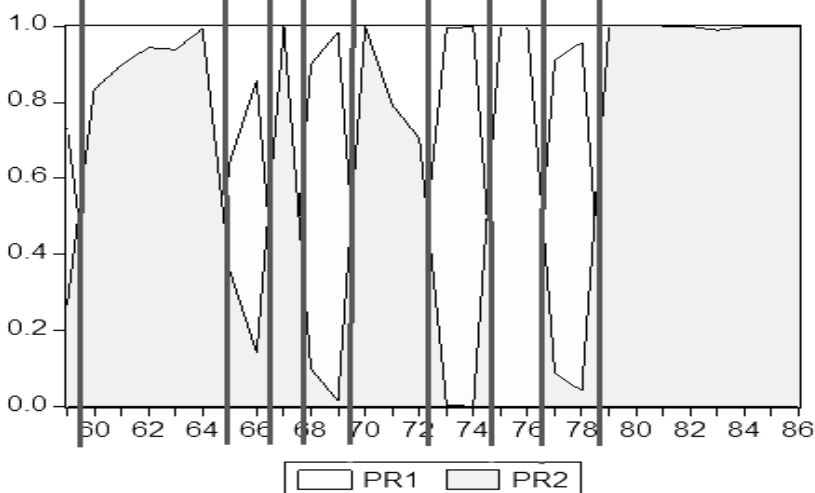
Initial Values: MU(1)=37.7785, BETA(1)=0.42940, MU(2)=-6.36032,

SIGMA(1)=16.4061, P(1)=0.85000, P(2)=0.70000

Convergence achieved after 34 iterations

| | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| MU(1) | 32.74625 | 8.297462 | 3.946538 | 0.0001 |
| BETA(1) | 0.681920 | 0.184874 | 3.688568 | 0.0002 |
| MU(2) | 2.876622 | 7.707088 | 0.373244 | 0.7090 |
| SIGMA(1) | 8.309862 | 1.805392 | 4.602801 | 0.0000 |
| P(1) | 0.505257 | 0.229287 | 2.203597 | 0.0276 |
| P(2) | 0.790048 | 0.126482 | 6.246319 | 0.0000 |
| Log likelihood | -113.9922 | Akaike info criterion | | 8.570871 |
| Avg. log likelihood | -4.071150 | Schwarz criterion | | 8.856343 |
| Number of Coefs. | 6 | Hannan-Quinn criter. | | 8.658143 |

نمودار ۲. چرخش رژیم برای نرخ ارز واقعی



همان گونه که از نمودار مشخص است، تغییر رژیم در سالهای ۱۳۵۹، ۱۳۶۵، ۱۳۶۶، ۱۳۶۸، ۱۳۶۹، ۱۳۷۲، ۱۳۷۵، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۹ رخ داده است. این تغییر رژیم نشانه ای از شوک یا پرشی در بازار ارز می باشد که دلیل این نوسانات باید شناسایی شود. در ادامه، به بیان قسمتی از رویدادهای اقتصادی که منجر به ایجاد نوسان در بازار ارز و در پی آن، تغییر رژیم نرخ ارز می شود، پرداخته شده است.

در سال ۱۳۵۹ در اثر انقلاب و اثرات آن در نرخ ارز واقعی شوکی ایجاد شده و فرایند را دچار بحران نموده و منجر به تغییر رژیم نرخ ارز واقعی شده است. وقوع جنگ که صادرات نفت را با مشکل رو به رو کرده بود باعث شد تا درآمدهای ارزی دولت که پس از انقلاب برای مدتی بهبود یافته، کاهش یابد و کشور را با کسری موازنه ارزی روبرو کند و این خود باعث چرخش رژیم در نرخ ارز واقعی شده است. در مورد چرخش سال ۱۳۶۵ باید بیان نمود که از سال ۱۳۶۵ کاهش درآمدهای نفتی آنچنان بودجه دولت را تحت تأثیر قرار داد که در سال پایان جنگ نصف بودجه دولت با کسری مواجه بود و دولت نیمی از درآمد خود را صرف جنگ می کرد.

در سال ۱۳۶۶ دریافت های جاری ارزی کشور از رشد قابل توجهی معادل ۴۴ درصد نسبت به سال قبل برخوردار شد. افزایش مذکور عمدتاً به دلیل ازدیاد دریافت های ارزی بخش نفت بود. در این سال دریافت ارز حاصل از صادرات نفت نسبت به سال قبل ۵۳/۶ درصد افزایش نشان می داد. افزایش قیمت نفت در بازار های جهانی و افزایش میزان صادرات نفت کشور از عوامل اصلی

افزایش دریافت های ارزی بخش نفت بود و این دلیلی برای چرخش رژیم در سال ۱۳۶۶ بوده است. چرخش سال ۱۳۶۸ مربوط به این می شود که از سال ۶۸ همگام با سیاست های دولت در جهت نیل به تعادل اقتصادی به توصیه صندوق بین المللی پول تحولات عمده ای در سیاست های ارزی و بازرگانی خارجی کشور به وقوع پیوست و از جمله آنها می توان به مواردی مانند معرفی طرح ارز ترجیحی- رقابتی جهت واردات مواد اولیه و قطعات یدکی مورد نیاز کلیه واحدهای تولیدی، اعلام آزادی ورود اقلام مهم دیگری از کالاها بدون انتقال ارز و هدایت واردات اینگونه کالاها از طریق سیستم بانکی و همچنین تعداد کالاها مشمول فهرست واردات در مقابل صادرات اشاره کرد. در سال ۱۳۶۸ و شتاب گرفتن رشد اقتصادی و تجاری کشور این تغییر رژیم صورت گرفت. در سال ۱۳۷۲ با یکسان سازی نرخ ارز، ارزش دلار به ۱۷۵۰ ریال افزایش یافت و در همین زمان نیز تغییر رژیم صورت گرفته است. در سال ۱۳۷۲ به دنبال حذف نرخهای ترجیحی ارزش ریال سریعاً در مقابل ارزهای خارجی کاهش یافت و بانک مرکزی برای جلوگیری از تنزل بیشتر، سیاست عرضه تقریباً نامحدود ارز را در پیش گرفت و بدین ترتیب تا مدت کوتاهی توانست با تزریق ارز به بازار، دلار را در حد ۱۷۴۰ ریال تثبیت کند، اما این سیاست دوام زیادی نداشت و تنها برای واردات کالاها و خدمات ضروری و بدهی رسمی خارجی و تبدیل درآمد نفت به ریال مورد استفاده قرار گرفت.

این موضوع در نمودار بالا به صورت چرخش مجدد رژیم در عرض کمتر از ۱ سال مشخص شده است. مهم ترین سیاست ارزی، تثبیت نرخ های شناور و صادراتی ارز بود. از دیگر سیاست های ارزی سال ۱۳۷۵ اتخاذ سیاست های ارزی تشویق صادرات و درعین حال سیاست های واردات کالای اساسی بوده است، براساس مقرراتی که در سال ۱۳۷۷ به تصویب رسید، نرخ واریز نامه، در پاره ای موارد جایگزین نرخ صادراتی شد. در سال ۱۳۷۹ به دنبال حذف نرخ ارز صادراتی از سیستم ارزی کشور نرخ گواهی سپرده ارزی و نرخ توافقی در کنار نرخ شناور مبنای محاسبه مبادلات ارزی کشور قرار گرفت. از آن زمان به بعد به علت اینکه از سال ۱۳۷۹ تا کنون سیاست های ارزی ایران ثابت باقی مانده، چرخشی در رژیم های نرخ رشد نرخ ارز واقعی صورت نگرفته است.

در مورد عدم تغییر رژیم از سال ۱۳۷۸ تا پایان دوره می توان گفت از سال ۱۳۷۹ تا کنون سیاست های ارزی ایران ثابت باقی مانده و نرخ ارز که پایه اصلی این سیاست ها است، از یک روش ثابت برخوردار بوده است. از طرفی با واقعی کردن نرخ ارز، اثرات تورم از آن حذف شده اما وجود نوسانات شدید در درآمد نفتی بخصوص در سالهای اخیر، باعث تغییر رژیم از حالت پر نوسان نرخ ارز نشده است و رژیم چرخشی پس از سال ۱۳۷۹ از رژیم پر نوسان به حالت کم نوسان چرخشی نداشته است و باعث شده ریال در برابر دلار در ایران همچنان در رژیم پر نوسان بماند و چرخشی

صورت نگیرد.

در مورد همگرایی نرخ ارز واقعی باید بیان نمود که در ایران طی سالهای مورد مطالعه با افزایش نرخ غیررسمی ارز و عدم تعدیل کافی نرخ رسمی ارز، شکاف رو به گسترشی میان نرخ رسمی و غیررسمی ارز ایجاد شده است؛ این شکاف گسترده میان نرخ ارز بازار رسمی و غیررسمی بیانگر بروز مجدد عدم تعادل در بازار ارز کشور است و نشان می‌دهد که نرخ رسمی ارز، بیانگر مقادیر تعادلی نرخ ارز نیست. نتایج نشان می‌دهد نظریه تساوی قدرت خرید ضعیف که صرفاً یک رابطه بلند مدت بین نرخ ارز اسمی و نسبت قیمت‌ها است و نرخ ارز واقعی تنها به یک میانگین ثابت همگرا می‌باشد رد می‌شود. چون در مدت مورد بررسی، وجود دو رژیم برای نوسانات محرز شده و نرخ ارز واقعی به سمت یک میانگین ثابت همگرا نمی‌باشد.

در بازار ارز ایران، صادرات نفتی به عنوان مهم‌ترین بخش صادرات ایران، اصلی‌ترین منبع کسب درآمدهای ارزی است. زمانی که درآمدهای نفتی کاهش یابد و ذخایر ارزی نیز در وضعیت مناسبی نباشد، قدرت مانور دولت برای عرضه ارز و کنترل نرخ ارز کاهش می‌یابد و در نتیجه در چنین دوره‌هایی، نرخ واقعی ارز افزایش خواهد یافت. بررسی نرخ واقعی ارز در دو دهه اخیر نیز این امر را تأیید می‌کند. در سال‌های دهه ۷۰ که درآمد نفتی در سطح بالایی نبوده و ذخایر ارزی نیز وضعیت مناسبی نداشتند، قدرت مانور دولت و بانک مرکزی برای کنترل نرخ ارز بسیار پایین بوده است بخصوص در سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ که درآمدهای ارزی به شدت کاهش پیدا کرد، نرخ ارز افزایش قابل توجهی یافت. اما در دهه ۸۰ که درآمدهای نفتی از روند صعودی برخوردار بوده‌اند، نرخ واقعی ارز نیز روند نزولی داشته است. بنابراین در مجموع، با وجود نقش مهم میزان درآمدهای نفتی در تعیین نرخ ارز، سیاست‌های دولت و بانک مرکزی در مدیریت درآمدهای نفتی و ذخایر ارزی، نقش ویژه‌ای در تعیین نرخ ارز در اقتصاد ایران ایفا می‌کند و این نقش در دوره‌های رونق درآمد نفت به یک نقش مسلط تبدیل می‌شود.

اگر عرضه عمده ارز در اقتصاد ایران مانند بسیاری از کشورهای جهان، بر درآمدهای ناشی از صادرات غیرنفتی متکی بود، آنگاه نرخ‌های تعادلی ارز ناشی از عرضه و تقاضای ارز، به طور طبیعی، نرخ بهینه ارز نیز بود؛ اما با توجه به نقش مهم درآمدهای زیاد و برونزای نفتی در تعیین نرخ ارز، ممکن است رویکرد تعادلی، رویکرد بهینه‌ای برای تعیین نرخ ارز در اقتصاد ایران نباشد.

۶- نتیجه گیری

در این مطالعه، ابتدا با تصریح یک مدل اتورگرسیو به داده های نرخ ارز در ایران به بررسی رژیم چرخشی در نوسانات بازار نرخ ارز پرداخته شده است. نتایج حاکی از آن است که مدل

خودرگرسیونی چرخشی مارکف توانسته سال‌های شوک‌های وارد شده به بازار ارز ایران و منشأ ایجاد نوسانات را شناسایی کند و نرخ ارز را توانسته به دو رژیم پر نوسان و کم نوسان تفکیک کند. در بازار ایران مدت ماندن بازار در رژیم پر نوسان کمتر از مدت ماندن در رژیم کم نوسان است. لازم به ذکر است که مدت ماندن در رژیم ۱ دو سال و مدت ماندن در رژیم ۲ حدود ۴/۷۶ سال می‌باشد. این موضوع برای سرمایه‌گذاران از جنبه سود آوری مهم می‌باشد؛ زیرا می‌توان از این نوسانات فرصت سود آوری را شناسایی نمود. نکته دیگری که در اینجا لازم به بیان است، آنکه وجود چنین روندی در داده‌ها نشانگر همگرا نبودن نرخ ارز واقعی و همچنین رد فرضیه تساوی قدرت خرید می‌باشد که در بخش اول مقاله در مورد آن بحث شد. بنابراین برای داده‌های ایران نرخ برابری ارز واقعی به عدد ۱ همگرا نمی‌باشد. در مجموع با توجه به اینکه نوسانات نرخ ارز در این مطالعه قابل شناسایی می‌باشد و نوسانات شدید نرخ ارز تأثیرات جدی بر روی تولید و تجارت کشور دارد می‌توان با اتخاذ سیاست‌های مناسب به کاهش این نوسانات کمک نمود.

تقدیر و تشکر

مؤلفین مقاله از داوران و هیات تحریریه محترم فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، به دلیل پیشنهادات ارزنده در جهت بهبود مقاله، کمال تشکر را دارند.

Archive of SID

فهرست منابع

- بونوری، اسماعیل و عرفانی، علیرضا (۱۳۸۷) الگوی چرخشی مارکف و پیش بینی احتمال وقوع بحران نقدینگی در کشورهای عضو اوپک؛ پژوهشنامه اقتصادی، پاییز.
- بهمنی اسکوئی، محسن (۱۳۷۴) کاهش ارزش ریال طی دوره پس از انقلاب: از دیدگاه مولدیت و بازدهی؛ مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس سیاستهای پولی و ارزی: ۳۱۹ تا ۳۵۰.
- پدرام، مهدی (۱۳۷۷) بررسی تأثیر کاهش نرخ ارز واقعی بر سطح تولید در ایران؛ پایان نامه دوره دکتری اقتصاد بین الملل، دانشگاه شهید بهشتی.
- پور مقیم، سید جواد (۱۳۷۷) مالیه بین الملل، جنبه های پولی اقتصاد بین الملل؛ نشر نی.
- تقوی، مهدی (۱۳۷۶) عوامل مؤثر بر نرخ ارز بازار موازی در اقتصاد ایران: ۱۳۷۴-۱۳۴۵؛ اطلاعات سیاسی-اقتصادی، سال بیست و یکم، شماره ۵ و ۶.
- جلالی نائینی، نیلی و مسعود، سیداحمد رضا (۱۳۷۶) تورم و سیاستهای پولی، ارزی و اعتباری اقتصاد ایران؛ مؤسسه عالی پژوهش در برنامه ریزی.
- جلائی، عبدالمجید؛ حری، حمیدرضا و کرمانی، فاطمه (۱۳۸۵) برآورد نرخ ارز واقعی در ایران؛ پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۲۲: ۲۵۵-۲۲۹.
- ختابی، محمود و یونس غربالی (۱۳۸۳) بررسی رابطه پویا میان نرخ ارز و تولید ناخالص داخلی در اقتصاد ایران؛ مجله برنامه و بودجه، سال نهم، شماره اول، فروردین و اردیبهشت.
- شجری، هوشنگ؛ کامیل طیبی و عبدالمجید جلائی (۱۳۸۴) عبور نرخ ارز و رابطه آن با سیاستهای پولی و درجه باز بودن اقتصاد در ایران به روش سیستمهای فازی عصبی؛ فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، سال هشتم، شماره ۲۶، بهار ۱۳۸۵: ۱۷۹-۱۵۳.
- صباغ کرمانی، مجید و وحید شقاقی شهری (۱۳۸۴) عوامل مؤثر بر نرخ ارز واقعی در ایران (رهیافت خودرگرسیون برداری)؛ پژوهشنامه اقتصادی، ۵(پیاپی ۱۶): ۷۶-۳۷.
- مصطفایی، حمیدرضا و صفایی، مریم (۱۳۸۸) مقایسه مدل های اتورگرسیو تبدیلی مارکف و آستانه ای خود محرک برای نوسان های نرخ ارز ایران؛ مجله علوم آماری، پاییز و زمستان، جلد ۳، شماره ۲: ۱۸۴-۱۷۳
- مهرآرا، محسن و مجتبی حائری (۱۳۸۷) بررسی تطبیقی نوسانات اقتصادی در کشورهای صادرکننده نفت؛ فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۱۷، ۸۷.
- نجفی، بهاء الدین و ابوالقاسم برقندان (۱۳۸۸) عوامل مؤثر بر نرخ ارز واقعی در اقتصاد ایران؛ فصلنامه اطلاعات سیاسی اقتصادی، شماره ۲۷۰-۲۶۹.
- واشقانی، محسن (۱۳۸۰) ارزیابی قدرت پیش بینی الگوهای نرخ ارز در بازار سیاه ارز؛ پایان نامه

کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.

فرزین وش، اسدالله؛ شکوری، حامد و قاضی عسگر، محمد رضا (۱۳۸۸) بررسی بازدهی سهام و تورم در ایران، رویکرد مارکف سوئیچینگ؛ پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

Baillie, R. and P. McMahon (1990) *The Foreign Exchange Market*; Cambridge University Press: 16-17.

Bédia, F. (2005) *The Saving-Investment Relationships: A Markov Switching Causality Analysis*; AKA, University of Luxembourg.

Cyn-Young, Park; Ruperto Majuca and Josef Yap (2010) *The 2008 Financial Crisis and Potential Output in Asia: Impact and Policy Implications*; Asian Development Bank, Working Paper Series on Regional Economic Integration No.45, April.

Engel, C. (1994) Can Markov switching model forecast exchange rates?; *Journal of International Economics* 36: 151-165.

Francis, Y. Kumah (2010) *A Markov-Switching Approach To Measuring Exchange Market Pressure*; International Monetary Fund. Working Paper No. 07/242

Hall, S., and M. Sola (1993) *Testing for collapsing bubbles: An endogenous switching ADF test*; Discussion Paper: 15-93, London Business School.

Hamilton, J. D. (1989) A new approach to the economic analysis of non stationary time series and the business cycle; *Econometrica* 57: 357-384.

Ihle, Von Cramon-Taubadel, and Zorya Amer (2009) *Markov-switching Estimation of Spatial Maize Price Transmission Processes Between Tanzania & Kenya*; *ajae.oxfordjournals.org Econ.* 91, No. 5.

Kanas, A. and M. Genius (2005) Regime (non) stationary in the US/UK real exchange rate; *Economics Letters*, 87: 407-13.

Liu, C. Y. & He, J. (1991) A variance-ratio test of random walks in foreign exchange rates; *Journal of Finance* 46: 773-785.

Morley, S. (1992) On the effects of devaluation during stabilization programs in LDCs; *Review of Economics and Statistics*, Vol. LXXIV, No. 1: 21-27.

Sarno, Lucio and Mark P. Taylor (2002) *Purchasing Power Parity and the Real Exchange Rate*; *International Monetary Fund Staff Papers* 49: 1: 65-105.

Tahir Ismail, Abdul Rahman (2009) *Modeling the Relationships between US and Selected Asian Stock Markets*; *World Appl. Sci. J.*, 7 (11): 1412-18.

Tsay, A. A. (2002) Risk sensitivity in distribution channel partnerships: implications for manufacturer return policies; *Journal of Retailing* 2002; 78: 147-60.