

انتقال نامتقارن نرخ ارز به شاخص‌های قیمت داخلی با رویکرد SVAR

جاوید بهرامی^۱

تیمور محمدی^۲

شادی بزرگ^۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۳

تاریخ ارسال: ۱۳۹۳/۱۱/۱۸

چکیده

از منظر سیاست‌گذاری، درک اثر نوسانات نرخ ارز بر قیمت‌ها معیاری مناسب جهت ارزیابی سیاست‌های پولی محسوب می‌شود. این مطالعه با تحلیل داده‌های فصلی سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۲ به کمک مدل خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR) به ارزیابی این موضوع پرداخته که تا چه حد و چگونه نوسانات نرخ ارز قیمت‌های داخلی ایران را تحت تاثیر قرار می‌دهد. علاوه بر متغیرهای نماینده عدم تقارن انتقال نرخ ارز و شکاف تولید، رشد متغیرهای نقدینگی، تورم مصرف‌کننده، تورم تولیدکننده و قیمت‌های وارداتی نیز در مدل استفاده شده است. یافته‌های اصلی این مقاله را می‌توان اینطور بیان کرد: اول، نتایج مؤید وجود عدم تقارن انتقال نرخ ارز در اقتصاد ایران هستند و نحوه انتقال به قیمت‌های داخلی متفاوت است. دوم، در مجموع در بین چهار متغیر نشانگر عدم تقارن، تغییرات کاهشی کوچک نرخ ارز بر قیمت‌ها بی‌اثر شناخته شده است در حالیکه تغییرات افزایشی نرخ ارز و بطور ویژه افزایش‌های بیش از حد آستانه نرخ ارز بیشترین تاثیرگذاری را بر متغیرهای قیمتی دارد. سوم، ماندگاری انتقال در شاخص قیمت‌های مصرف‌کننده بیش از سایر متغیرهاست.

Javid bahrami@yahoo.com

mohammadi.teimour@gmail.com

shadibozorgi11@yahoo.com

۱. استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

۲. دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی

واژگان کلیدی: انتقال نرخ ارز، تورم، روش خود رگرسیونی برداری ساختاری
طبقه بندی JEL: C32, E31, F31

۱. مقدمه

درک چگونگی و ابعاد انتقال نرخ ارز^۱ اسمی به قیمت‌های داخلی یک مسأله مهم از دیدگاه بانک مرکزی است، که یکی از اهداف آن تثبیت قیمت می‌باشد. اثر نوسانات نرخ ارز بر تورم داخلی یکی از موضوعات نگران‌کننده کنونی است (مک کارتی^۲، ۲۰۰۶). سیاست‌های تثبیت نرخ ارز عواقب جدی بر کارایی اجرای سایر سیاست‌های اقتصاد کلان دارد (رگوف^۳، ۱۹۹۸) و در چارچوب مدل‌های اقتصاد کلان، درجه انتقال نرخ ارز به قیمت‌های داخلی یکی از عوامل کلیدی تعیین اثرات سیاست‌های پولی به شمار می‌آید (شینتانی^۴ و همکاران، ۲۰۰۹).

تا همین اواخر، مطالعات تجربی یک رابطه بلندمدت متقارن بین سطح قیمت‌ها و نرخ ارز را فرض می‌کردند و این فرض وجود داشت که تقویت و تضعیف ارزش پول ملی بطور مشابه به قیمت‌های نهایی انتقال پیدا می‌کند. با این حال عدم تقارن گسترده‌ای در قیمت کالاهای نهایی مشاهده شده و عمدتاً با چسبندگی‌ها توضیح داده می‌شود. این چسبندگی‌ها فرضیه تقارن را غیر واقعی و بیش از حد محدود می‌نمایند. در واقع حذف اثرات نامتقارن نرخ ارز بر قیمت‌ها ممکن است بطور جدی اثر سیاست‌های پولی را منحرف جلوه‌گر سازد.

در رشته جدیدی از ادبیات تجربی، فرض استاندارد تقارن انتقال نرخ ارز اندکی تخفیف یافته است. در این مطالعه، با افزودن ویژگی عدم تقارن فراتر از مطالعات پیشین قدم بر خواهیم داشت و واکنش قیمت‌های داخلی ایران (مصرف‌کننده، واردکننده و تولیدکننده) به تغییرات نرخ ارز را در دوره ۱۳۶۹-۱۳۹۲ بر پایه مدل خود رگرسیون برداری ساختاری در نظر می‌گیریم که امکان تحمیل ساختار بر مدل را فراهم می‌سازد. دو سوال زیر به منظور کشف افتراق تقارن و عدم تقارن انتقال نرخ ارز مطرح و پاسخ داده می‌-

۱. انتقال نرخ ارز عبارت است از: درصد تغییرات در قیمت‌های داخلی در نتیجه یک درصد تغییرات نرخ ارز بین کشورهای واردکننده و صادرکننده (دربوش، ۱۹۸۷)

2. McCarthy
3. Rogoff
4. Shintani

شود. ۱. آیا جهت تغییرات نرخ ارز در انتقال نرخ ارز اثر دارد؟ ۲. آیا اندازه تغییرات نرخ ارز تاثیری بر میزان انتقال نرخ ارز به قیمت ها دارد؟ ساختار مقاله به این صورت است که در بخش دوم به ترتیب به پیشینه نظری و تجربی موضوع تحقیق اشاره می شود. بخش سوم به ارائه مدل و برآورد آن اختصاص یافته است و بخش چهارم نیز به تفسیر نتایج می پردازد و در پایان در بخش پنجم نتایج حاصل از این تحقیق بیان می گردد.

۲. مبانی نظری

مسئله عدم تقارن و غیرخطی بودن انتقال نرخ ارز یک موضوع و عنوان رو به رشد در ادبیات انتقال نرخ ارز است. اگرچه در اکثر مطالعات فرض می شود که اندازه انتقال نرخ ارز مستقل از جهت و اندازه تغییرات نرخ ارز است، اما موقعیت هایی وجود دارد که واحدهای تولیدی در انتقال نوسانات نرخ ارز به قیمت های تجاری بسته به افزایش و کاهش و یا اندازه آن متفاوت عمل می کنند.

در دهه های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ به دفعات مشاهده شد که نوسان قیمت کالاها در یک کشور واردکننده مطابق آنچه بر اساس مدل های سنتی مانند قانون قیمت واحد، پیش بینی می شد اتفاق نیفتاد. به عبارت دیگر تغییرات قیمت کالاها در پی تغییر در نرخ ارز مطابق با نظریه برابری قدرت خرید^۱ مطلق (PPP) نبود؛ به علاوه نظریه برابری قدرت خرید نسبی نیز نقض گردید و نشان داده شد که شکاف قیمتی بین صادرکنندگان و واردکنندگان هنگام تغییر نرخ ارز، پایدار نیست (پدرام، ۱۳۹۱). بنابراین ابعاد نسبتاً جدیدی از ادبیات تجربی در این حوزه به این صورت مطرح شد که پاسخ متغیرهای قیمت به افزایش و کاهش پول ممکن است نامتقارن باشد.

عدم تقارن نرخ ارز بیان می کند که قیمت ها به تغییرات نرخ ارز (افزایشی، کاهشی و یا بزرگ و کوچک) واکنش متفاوت نشان می دهند. عدم تقارن ممکن است در روابط بلندمدت، کوتاه مدت و یا در هر دو رخ دهد. این عدم تقارن اغلب به وسیله چسبندگی

1. Purchasing power parity

قیمت‌ها به خصوص چسبندگی به سمت پایین توضیح داده می‌شود. چسبندگی قیمت‌ها موجب افتراق اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت شوک‌های هزینه‌ای بر قیمت‌ها می‌شود. بطور مثال هنگامیکه درجه چسبندگی قیمت‌ها بالاست انتقال نرخ ارز در کوتاه‌مدت اندک و برعکس در بلندمدت انتقال کامل خواهد بود.

احتمال عدم تقارن این انتقال از اواسط دهه ۱۹۸۰ از لحاظ نظری مورد توجه تعداد اندکی از اقتصاددانان قرار گرفت. با این وجود، تجزیه و تحلیل تجربی واکنش نامتقارن قیمت‌ها در مقابل نوسانات نرخ ارز در اواخر دهه ۱۹۹۰ علاقه اقتصاددانان را به خود جلب کرد. در این زمان مباحث تئوریک جدید و به دنبال آن بررسی‌های تجربی انجام یافته نشان داد که اثرات کاهش نرخ ارز بر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله قیمت‌ها، متفاوت از اثرات افزایش نرخ ارز است. علاوه بر این، عدم تقارن مذکور در مورد تغییرات بزرگ و کوچک نرخ ارز نیز مشاهده گردید.

از لحاظ نظری موقعیت‌های متعددی می‌تواند یک واکنش نامتقارن را در پی داشته باشد که در زیر به آنها اشاره می‌شود:

۲-۱) سهم بازار

سهم بازار توسط (کلمپر، ۱۹۸۹) و (مارستون^۱، ۱۹۹۰) به عنوان توضیحی برای انتقال نرخ ارز نامتقارن بیان شده است و مطابق با نظر (کروگمن^۲، ۱۹۸۷) می‌باشد که رفتار قیمت-گذاری برای بازار را در بازارهای ناقص در نظر می‌گرفت. اگر هدف یک واحد تولیدی ثابت نگه داشتن قیمت داخل با وجود نوسانات نرخ ارز باشد، کاهش سودها در طول دوره‌هایی از کاهش نرخ ارز (تقویت ارزش پول ملی) ممکن است با سودهای فزاینده در طول دوره‌هایی از افزایش نرخ ارز جبران شود. در این مورد قیمت‌گذاری برای بازار حکایت از انتقال نرخ ارز متقارن دارد. مارستون (۱۹۹۰)، یک نتیجه متفاوت از مدل سهم بازار تحت انتقال نرخ ارز نامتقارن ارائه می‌دهد. وی به وجود این احتمال اشاره کرد که

1. Marston
2. Krugman

ممکن است یک شرکت در مواجهه با افزایش ارزش پول ملی، قیمت گذاری خود را به منظور افزایش سهم بازار تعدیل کند و یا هنگام کاهش ارزش پول ملی به حفظ سهم بازاری خود بپردازد در این صورت *انتقال نرخ ارز نامتقارن* خواهد بود بگونه‌ای که *انتقال نرخ ارز* به قیمت‌های داخلی در دوران تقویت نسبت به تضعیف ارزش پول بزرگتر خواهد بود.

۲-۲) تغییر تکنولوژی تولید^۱

ویر و وینتر (۱۹۹۸)^۲ سناریویی را تعریف می‌کنند که یک بنگاه قیمت پذیر هم به کشور خود و هم به شرکت واردکننده خارجی، کالای خود را عرضه می‌کند و می‌تواند نهاد تولیدش را از بازار داخلی و یا خارجی خریداری کند. بنابراین در تغییرات احتمالی نرخ ارز، بنگاه می‌تواند منبع نهاده‌ها و همچنین تکنولوژی تولید خود را تغییر دهد. از این رو، اگر پول کشورش تقویت شود، نهاده‌های وارداتی ارزانتری در دسترس او خواهد بود و بنگاه تکنولوژی تولید خود را بگونه‌ای تغییر می‌دهد که حداکثر استفاده را از نهاده‌های وارداتی داشته باشد اما اگر با کاهش ارزش پول ملی در کشورش روبرو شود، نهاده‌های وارداتی گرانتر شده و بنگاه تکنولوژی تولیدش را بیشتر با نهاده‌های داخلی تنظیم می‌کند.

۲-۳) قیدهای مقداری محدودکننده^۳

تئوری محدودیت مقداری اجباری در عدم تقارن انتقال نرخ ارز فرض می‌کند، هرگاه هنگام افزایش نرخ ارز کشور واردکننده (کاهش نرخ ارز در کشور صادرکننده)، توانایی بنگاه صادرکننده در افزایش تولید و یا صادرات محدود باشد محدودیت مقداری اجباری بروز پیدا می‌کند. پلارد و کوگلین (۲۰۰۳) نشان دادند که محدودیت مقداری بنگاه‌ها ممکن است بدلیل محدودیت‌های تجاری از قبیل سهم، که واردات را محدود می‌کند، یا

1. Production technology switching
2. Ware & Winter
3. Binding Quantity Constraint

محدودیت داوطلبانه صادرات، افزایش یابد. همچنین ممکن است ناشی از ویژگی‌های خاص بنگاه یا صنعت از قبیل محدود کردن توانایی بنگاه برای افزایش ظرفیت تولیدات خویش باشد. تحت این سناریو، هنگام کاهش نرخ ارز در کشور صادرکننده یا به عبارتی افزایش نرخ ارز در کشور واردکننده، جهت ثبات قیمت محصول در کشور واردکننده ممکن است به جای افزایش فروش شرکت حاشیه سود خود را افزایش دهد. با این حال، وقتی نرخ ارز کاهش می‌یابد، محدودیت مقداری اجباری نیست و بنگاه ممکن است اضافه‌بهای خود را کاهش دهد اما هنوز اجازه افزایش قیمت در کشور واردکننده را می‌دهد. در نتیجه انتقال نرخ ارز در زمان تضعیف کشور واردکننده نسبت به تقویت بیشتر است (پلارد و کوگلین، ۲۰۰۳: ۸).

۲-۴) هزینه‌های فهرست بها^۱

تا اینجا به عللی اشاره شد که امکان واکنش نامتقارن قیمت‌های تجاری را نسبت به جهت تغییر نرخ ارز بیان می‌کردند. اما باید گفت که واحدهای تولیدی ممکن است با توجه به اندازه تغییر در نرخ ارز نیز از خود واکنش نامتقارن نشان دهند. هزینه‌های فهرست‌برداری یکی از عواملی است که می‌تواند انتقال نامتقارن تغییرات بزرگ و کوچک نرخ ارز را به قیمت‌های تجاری در پی داشته باشد. در صورت وجود هزینه‌های فهرست‌برداری (به عنوان مثال هزینه برجسب زدن مجدد کالاها، استخدام مشاوران جهت توسعه استراتژی قیمت‌گذاری جدید و...)، به احتمال زیاد واحد تولیدی تنها زمانی که تغییر نرخ ارز از یک حد آستانه بالاتر باشد قیمت صورت‌حساب را تعدیل می‌کند. براساس نظریه پلارد و کوگلین (۲۰۰۳) عدم تقارن نسبت به اندازه تغییرات نرخ ارز، به این نکته بستگی دارد که واردات یا صادرات با توجه به کدام پول (واردکننده یا صادرکننده) در حساب‌ها درج شده‌اند. اگر واردات به پول جاری واردکننده مورد حساب قرار گرفته باشد، انتقال نرخ ارز نوسانات بزرگ، بیشتر از نوسانات کوچک خواهد بود. از سوی دیگر اگر واردات به

پول رایج صادرکننده محاسبه شده باشد، تغییر کوچک نرخ ارز هیچ اثری بر قیمت صورت حساب شده ندارد. بنابراین با محاسبه قیمت ها بر حسب پول جاری صادرکننده، وقتی تغییرات نرخ ارز کوچک است، انتقال نرخ ارزیالاتر می باشد. در نتیجه می توان عدم تقارن انتقال نرخ ارز را به صورت زیر خلاصه کرد:

جدول ۱. خلاصه جهت عدم تقارن انتقال نرخ ارز

انتقال نرخ ارز	عامل عدم تقارن	
تقویت < تضعیف	سهم بازار	
تقویت < تضعیف	تغییر تکنولوژی تولید	
تقویت < تضعیف	قیدهای مقداری محدود کننده	
تغییرات کوچک < تغییرات بزرگ	ارزشگذاری بر حسب پول واردکننده	اضافه بها
تغییرات کوچک < تغییرات بزرگ	ارزشگذاری بر حسب پول صادرکننده	

۳. پیشینه موضوع

طبق ادبیات موجود، دو نوع عدم تقارن (اندازه و جهت) در رابطه با انتقال نرخ ارز را می توان شناسایی کرد. اما اغلب مطالعات در انتقال نامتقارن نرخ ارز به استثنای مطالعه پلارد و کوگلین (۲۰۰۳) به آزمون عدم تقارن از دیدگاه جهت تغییرات نرخ ارز بسنده کرده اند. این مطالعه که هر دو رویکرد عدم تقارن را تحلیل کرده است یکی از مشهورترین مطالعات عدم تقارن نرخ ارز به شمار می رود.

پلارد و کوگلین (۲۰۰۳)، با استفاده از ماکزیم سازی سود و روش OLS و همچنین تجزیه شوک های مثبت و منفی نرخ ارز توسط دو متغیر مجازی، عدم تقارن (جهت) نرخ ارز را بر قیمت های وارداتی ۳۰ صنعت ایالات متحده تخمین زدند. آنها به منظور برآورد عدم تقارن از لحاظ اندازه تغییرات دو متغیر مجازی l_t و S_t منسوب به تغییرات بزرگ و کوچک تعریف کرده و در انتها جهت تغییر در نرخ ارز را تلفیق کردند. نتایج نشان داد که بیش از ۵۰ درصد صنایع پاسخی متفاوت به تقویت و تضعیف پول ملی داده اند و آن را

انتقال نامتقارن نرخ ارز از لحاظ جهت تغییر نرخ ارز نامیدند. اغلب این ۳۰ صنعت به بزرگی و کوچکی تغییرات نرخ ارز واکنشی نامتقارن نشان دادند به طوری که انتقال در زمان تغییرات بزرگتر، بیشتر خواهد بود. آنها با تلفیق اثرات جهت و اندازه به صورت همزمان نتیجه گرفتند اثر اندازه غالب تر بوده است.

هایت جیهن، ای بجوی^۱ (۲۰۱۳)، عدم تقارن واکنش قیمت‌های صادراتی و وارداتی به تغییرات نرخ ارز مربوط به داده‌های فصلی چهار کشور پیشرفته اصلی در دوره ۱۹۸۵-۲۰۱۱ را با استفاده از روش ARDL هم انباشته نامتقارن^۲ بررسی کردند. آنها با استفاده از تجزیه جزء مثبت و منفی تغییرات نرخ ارز شواهدی مبنی بر عدم تقارن انتقال در تقویت و تضعیف نرخ ارز یافتند به این مفهوم که واکنش قیمت واردات و صادرات به جهت تغییرات نرخ ارز بستگی دارد و هنگام تقویت ارزش پول یک کشور، میزان انتقال به قیمت واردات و صادرات بیشتر از زمان تضعیف است. از دیگر نتایج مطالعه آنها واکنش متقارن قیمت‌های وارداتی آلمان و در مقابل واکنش نامتقارن فرانسه و آمریکا در دوران تقویت نرخ ارز می‌باشد.

دلات و لوپز^۳ (۲۰۱۲)، جهت بررسی اثر نامتقارن نرخ ارز بر قیمت‌ها در کوتاه‌مدت و بلندمدت ۴ کشور اصلی توسعه یافته (آلمان، آمریکا، ژاپن، انگلیس) در دوره ۱۹۸۰-۲۰۰۹، یک مدل ترکیبی قیمت‌گذاری بنگاه و مدل ARDL هم انباشته نامتقارن مبتنی بر تجزیه شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز اسمی ارائه دادند. نتیجه بیان می‌کند که نرخ ارز یک نقش اساسی در تعیین قیمت‌های بلندمدت دارد حتی اگر تغییرات نرخ ارز به طور کامل با تغییر قیمت‌های مصرف‌کننده در ارتباط نباشد. بعلاوه واکنش قیمت‌ها به تغییرات نرخ ارز خطی و متقارن نیست و بطور کلی انتقال بعد از تقویت نرخ ارز بیشتر از تضعیف آن بوده و این نتیجه به عنوان یکی از علائم بازار رقابت ناقص و چسبندگی به سمت پایین قیمت‌ها تفسیر می‌شود آنها با استناد به نتایج آزمون والد بیان کردند به نظر می‌رسد مدل-

1. Hayet Jihene & El bejaoui
2. Asymmetric co integrating autoregressive distributed lag (ARDL)
3. Delatte, Lopez

های عدم تقارن بلندمدت و تقارن کوتاه مدت برای ژاپن، تقارن بلندمدت و عدم تقارن کوتاه مدت برای انگلیس و عدم تقارن کوتاه مدت و بلندمدت برای بقیه کشورها از سایر مدل ها مناسب تر باشند.

پرستوپا و وروبل^۱ (۲۰۱۱)، با استفاده از روش TVAR^۲، انتقال نرخ ارز بلندمدت به قیمت های داخلی را با داده های فصلی لهستان در دوره ۱۹۹۷-۲۰۰۸ تحلیل کرده و به جای تخمین حد آستانه ای، از ۴ مشخصه مدل آستانه ای بر پایه منحنی فیلپس استفاده کردند. آنها شواهدی مستحکم دال بر واکنش غیر خطی قیمت های وارداتی به نرخ ارز پیدا نکرده و فرضیه واکنش نامتقارن به تقویت و تضعیف نرخ ارز را رد کردند. از طرف دیگر آنها یک واکنش نامتقارن از cpi را نسبت به اندازه و جهت تغییرات نرخ ارز یافتند.

بن شیخ^۳ (۲۰۱۲)، وجود رفتار نامتقارن انتقال نرخ ارز (جهت و اندازه) به cpi در ۱۲ کشور اتحادیه اروپا را با توجه به داده های فصلی ۱۹۷۵-۲۰۱۰ و با استفاده از مدل های غیرخطی^۴ آزمون کردند. ابتدا شواهدی مبنی بر عدم تقارن انتقال به لحاظ جهت تغییرات یافتند اما نتوانستند ادله صریحی درباره جهت عدم تقارن بیان کنند^۵. به عبارت دیگر، میزان انتقال در برخی از کشورها در زمان تضعیف نرخ ارز نسبت به زمان تقویت بیشتر است و سازگار با تئوری محدودیت مقداری است. با این وجود آنها با نتیجه ای متضاد در خصوص سایر کشورهای اتحادیه اروپا مواجه شدند. آنها در مرحله بعد عدم تقارن را با تأکید بر اندازه تغییرات نرخ ارز مورد آزمون قرار دادند. واکنش تورم مصرف کننده در مقابل تغییرات بزرگتر نرخ ارز بیشتر^۶ و بیانگر وجود هزینه های فهرست بها است.

اگرچه مطالعات خارجی بیشماری در حوزه عدم تقارن نرخ ارز صورت گرفته است اما متأسفانه این موضوع همچنان در مطالعات داخلی مغفول مانده و مطالعات چندانی در این

1. Przystupa & Wrobel
2. Threshold vector autoregression
3. Nidhaleddine Ben Cheikh
4. Nonlinear smooth transition

۵. از طرفی از ۱۲ کشور تنها ۵ کشور، مؤید انتقال نامتقارن نرخ ارز با توجه به جهت تغییرات نرخ ارز بودند.

۶. در ۹ کشور از ۱۲ کشور، درجه انتقال نرخ ارز هنگام تغییرات بزرگتر نسبت به تغییرات کوچکتر، بیشتر بوده است.

زمینه در داخل انجام نشده است. پدرام و همکاران (۱۳۹۱)، با استفاده از داده‌های ماهانه مربوط به متغیرهای نرخ ارز موثر واقعی، شاخص قیمت کالاهای صادراتی و قیمت نفت خام در دوره ۱۳۸۹-۱۳۷۶ و از طریق تفکیک تکانه‌های مثبت و منفی نرخ ارز با معیار مورک و همچنین تعیین حد آستانه‌ای، عدم تقارن انتقال نرخ ارز را بررسی کردند. نتایج حاکی از نامتقارن بودن واکنش قیمت‌های صادراتی به افزایش و کاهش ارزش پول و اندازه تغییرات نرخ ارز است. عکس‌العمل قیمت‌های صادراتی به شوک‌های منفی (کاهش ارزش پول) بیشتر از شوک‌های مثبت (افزایش ارزش پول) است. از طرفی با برآورد حد آستانه‌ای ۱/۳٪ برای تغییرات نرخ ارز نشان داده شد که واکنش قیمت‌های صادراتی در اطراف این حد نیز نامتقارن است به علاوه زمانیکه اثر اندازه و جهت با هم ترکیب می‌شود، عدم تقارن واکنش قیمت‌های صادراتی مورد تایید قرار می‌گیرد.

می‌توان وجه تمایز این مطالعه با سایر مطالعات را اینگونه برشمرد که از یک سو این مقاله اولین مطالعه در زمینه انتقال نامتقارن نرخ ارز به شاخص‌های قیمت داخلی به ویژه از هر دو حیث (جهت و اندازه) محسوب می‌شود. از سوی دیگر این مطالعه با استفاده از رویکرد خود رگرسیون برداری ساختاری در صدد تحمیل شرایط اقتصادی ایران به مدل و بررسی دقیق‌تر انتقال نرخ ارز برآمده است.

۴. معرفی الگوی تجربی و متغیرها

یکی از رویکردهای متعارف در ادبیات و پیشینه انتقال نرخ ارز، VAR بازگشتی بوده است (بطور مثال مک کارتی، ۱۹۹۹). تحت این رویکرد، به منظور قابل شناسایی بودن مدل، بر اساس تجزیه چولسکی قیودی بر ماتریس واریانس کوواریانس تحمیل می‌شود، در این صورت توابع ضربه-واکنش^۱ (IRF) و تجزیه واریانس^۲ (VD) بسیار به رتبه‌بندی متغیرها در VAR حساس خواهند بود (اندرس، ۲۰۰۴)^۳. به همین علت، این مطالعه

1. Impulse Response Function
2. Vector error correction models(VECM)
3. Enders

مطالعات تجربی اخیر که از روش SVAR به منظور بررسی انتقال نرخ ارز به قیمت های داخلی استفاده کرده اند را دنبال می کند. (گاگنون و ای هریگ^۱ ۲۰۰۱، مواز^۲ ۲۰۰۶، استولز^۳ ۲۰۰۷). در اینجا به منظور شناسایی شوک های ساختاری از تجزیه واریانس سیمز برنانک (۱۹۸۶) به جای تجزیه چولسکی استفاده شده است. مزیت تجزیه ساختاری در این است که محدودیت های شناسایی برخی بنیادهای اقتصادی را لحاظ می کند. در این بخش از مطالعه ابتدا به ارائه چارچوب مدل SVAR پرداخته و نحوه مقیدسازی در این مدل را مورد بررسی قرار می دهیم.

۴-۱. معرفی و برآورد مدل

سیمز^۴ ۱۹۸۰ و برنانک^۵ ۱۹۸۶ مفاهیم جدیدی از مدل های اقتصادی را مطرح کردند که اکنون به عنوان مدل خود رگرسیون برداری ساختاری شناخته شده است. برای اجرای مدل اقتصادی ابتدا با یک مدل VAR ساده آغاز می کنیم.

$$y_t = \sum_{i=1}^p A_i y_{t-i} + cD_t + BU_t$$

$$U_t \sim N(0, \Sigma_u)$$

y_t بردار متغیرهای درونزای سیستم، ماتریس A_i رابطه بین بردار y_t و وقفه های مربوط به آن، ماتریس D_t حاوی متغیرهای غیر تصادفی نظیر عرض از مبدأ، انواع متغیرهای مجازی و روند می باشد. بردار U_t نیز بردار با جملات خطای فرم حل شده مدل خود رگرسیون برداری است که بین این جملات خطا همبستگی وجود دارد. در این مقاله برای بررسی عدم تقارن انتقال نرخ ارز، از ۴ متغیر منسوب به تغییرات بزرگ و کوچک افزایشی و کاهش قیمت استفاده شده است که با توجه به مبانی نظری انتظار می رود آثار متفاوتی بر رشد متغیرهای قیمتی داشته باشند، همچنین متغیرهای اقتصادی که به دنبال تحلیل واکنش آنها به

1. Gagnon & Ihring
2. Mwase
3. Stulz
4. Sims
5. Bernanke

تغییرات نرخ ارز هستیم، تولید و نقدینگی هستند. بنابراین متغیرهای درونزا در مدل شامل افزایش‌های بزرگ نرخ ارز (depvl)، افزایش‌های کوچک نرخ ارز (depvs)، کاهش‌های بزرگ نرخ ارز (apvl)، کاهش‌های کوچک نرخ ارز (apvs)، نقدینگی (M2)، شکاف تولید (gap) که با استفاده از تولید ناخالص داخلی به قیمت پایه سال ۱۳۸۳ و روش فیلتر هودریک پرسکات محاسبه شده است، شاخص قیمت تولیدکننده (ppi)، شاخص قیمت مصرف‌کننده (cpi) و شاخص قیمت‌های وارداتی (mpi) می‌باشد. متغیرهای برونزای سیستم رشد قیمت نفت، عرض از مبدا و متغیرهای مجازی می‌باشد بطوریکه متغیرهای مجازی وارد شده در مدل شامل $d74$ ، $d89$ و $d91$ می‌باشد.

لازم به ذکر است که تمامی متغیرها به صورت رشد در مدل منظور شده‌اند و داده‌های قیمت نفت از بولتن اوپک و سایر داده‌ها از داده‌های فصلی منتشره بانک مرکزی ایران برای دوره زمانی ۱۳۶۹:۱-۱۳۹۲:۳ جمع‌آوری گردیده است، همچنین نرم افزار مورد استفاده جهت تخمین مدل مذکور Eviews7 می‌باشد.

برای نشان دادن وجود پدیده عدم تقارن، ابتدا با مقایسه نرخ ارز هر دوره با دوره قبل خود تغییرات افزایشی یا کاهشی را مشخص کرده و سپس با در نظر گرفتن دوره نسبتاً آرام و با ثبات سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۹ که در مقایسه با سال‌های دیگر، نرخ ارز تلاطم کمتری داشته است حدود آستانه‌ای هر یک از تغییرات افزایشی و کاهشی نرخ ارز را بر اساس ایده پولارد و کوگلین (۲۰۰۴)^۴ به صورت مجزا و تجربی^۵ تعریف می‌نماییم:

۱. بدلیل پرش نرخ ارز فصل اول و دوم سال ۱۳۷۴ یک و بقیه صفر منظور شده است.
۲. بدلیل شوک هدفمندی یارانه هافصل چهار مقدار یک را اختیار کرده است.
۳. مربوط به شوک ارزی سال ۱۳۹۱ می باشد و فصل سوم یک قرار داده شده است.
۴. آنها مقادیر بزرگ و کوچک گوناگونی را به منظور رسیدن به نتایج قوی تر آزمون کردند. آنها مقادیر ۳/۵، ۳، ۴ و ۵ درصد را امتحان کرده و دریافتند که با افزایش حد آستانه ای تکرار تغییرات کوچک هم افزایش می‌یابد. ضمناً آنها تغییرات بزرگ را به عنوان یک تغییر بزرگتر از انحراف معیار نمونه تعریف کردند.
۵. این مقادیر با توجه به میانگین، انحراف معیار و دو برابر انحراف معیار و مقایسه آنها، بگونه‌ای که بیشترین سازگاری را با سری زمانی نرخ ارز داشته باشد تعیین گردیده است.

$$\begin{aligned}
 ER^{dep} &= \theta(ER_i - ER_{i-1}) & \begin{cases} \theta = 1 & ER_i > ER_{i-1} \\ \theta = 0 & ER_i < ER_{i-1} \end{cases} \\
 DEPL_t &= \theta(\Delta \ln ER^{dep}) & \begin{cases} \theta = 1 & |\Delta \ln ER^{dep}| > .09 \\ \theta = 0 & |\Delta \ln ER^{dep}| < .09 \end{cases} \\
 DEPS_t &= \theta(\Delta \ln ER^{dep}) & \begin{cases} \theta = 1 & |\Delta \ln ER^{dep}| < .05 \\ \theta = 0 & |\Delta \ln ER^{dep}| > .05 \end{cases}
 \end{aligned}$$

به همین ترتیب می توان تغییرات کاهشی نرخ ارز (تقویت ارزش پول ملی) را به تغییرات بیشتر و کمتر از حد آستانه تفکیک کرد.

$$\begin{aligned}
 ER^{ap} &= \theta(ER_i - ER_{i-1}) & \begin{cases} \theta = 1 & ER_i < ER_{i-1} \\ \theta = 0 & ER_i > ER_{i-1} \end{cases} \\
 APL_t &= \theta(\Delta \ln ER^{ap}) & \begin{cases} \theta = 1 & |\Delta \ln ER^{ap}| > .08 \\ \theta = 0 & |\Delta \ln ER^{ap}| < .08 \end{cases} \\
 APSt &= \theta(\Delta \ln ER^{ap}) & \begin{cases} \theta = 1 & |\Delta \ln ER^{ap}| < .04 \\ \theta = 0 & |\Delta \ln ER^{ap}| > .04 \end{cases}
 \end{aligned}$$

متغیرهای ER^{dep} ، $DEPL_t$ ، $DEPS_t$ به ترتیب بیانگر افزایش نرخ ارز، افزایش های بیشتر و کمتر از حد آستانه ای تعیین شده نرخ ارز هستند. متغیرهای مربوط به تقویت نرخ ارز نیز با همین قاعده تعریف می شوند.

قبل از تخمین باید مانایی کلیه متغیرها بررسی شود. نتایج مربوط به آزمون دیکی فولر گسترش یافته (ADF)^۱ برای متغیرها نشان می دهد که تمام متغیرها در سطح مانا هستند.

1. Augmented Dickey-Fuller

پس از بررسی مانایی، باید وقفه بهینه الگو تعیین شود. در الگوی اولیه یا پایه با در نظر گرفتن عرض از مبدا، روند و متغیر مجازی مورد نیاز وقفه بهینه^۱ انتخاب شده است. بنابراین می‌توان از الگوی خود رگرسیون برداری جهت برآورد اولیه الگو استفاده کرده و پس از آن مدل ساختاری را از فرم حل شده الگوی VAR استنباط نمود.

معادله زیر فرم کلی مدل خود رگرسیون برداری ساختاری مورد استفاده را نشان می‌دهد:

$$Ay_t = \sum_{i=1}^p A_i y_{t-i} + cD_t + Be_t$$

$$e \sim N(0, I_k)$$

e_t بردار شوک‌های فرم ساختاری هستند که متقابلاً غیر همبسته و در نتیجه متعامد فرض می‌شوند. ماتریس A، ارتباط هم‌زمان بین متغیرهای موجود در بردار y_t و ماتریس B، ضرایب شوک‌های ساختاری را نشان می‌دهد. در فرم ساختاری مذکور هر متغیر تابعی از مقادیر جاری متغیرها و وقفه‌های خود و سایر متغیرها است. یعنی هر متغیر تأثیر هم‌زمان بر سایر متغیرهای سیستم دارد. برقرار بودن رابطه $u_t = A^{-1}Be_t$ نشان می‌دهد که اجزای تصادفی فرم حل شده مدل VAR، می‌توانند ترکیبی از شوک‌های تصادفی ساختاری e_t باشند بنابراین ماتریس وارینانس کوواریانس جملات اخلاص فرم ساختاری و حل شده نیز به صورت زیر با هم مرتبط هستند:

$$\Sigma_u = A^{-1}B\Sigma_e B'(A^{-1})'$$

و از آنجا که امکان بدست آوردن مدل ساختاری از فرم استاندارد به جواب شناسایی^۲ بستگی دارد به همین دلیل در تجزیه جملات خطا به روش مثلثی یا به عبارتی همان تجزیه چولسکی^۳ دقیقاً $\frac{k(k-1)}{2}$ از عناصر ماتریس B را برابر صفر قرار می‌دهیم. در تجزیه چولسکی نوعی فرض مهم در مورد خطاهای ساختاری وجود دارد و نوعی رتبه‌بندی را انتخاب می‌کنیم. تجزیه چولسکی مستلزم آن است که تمامی عناصر بالای قطر اصلی

-
1. Optimum Lag
 2. Identify
 3. Cholesky Decomposition

ماتریس B صفر باشد. بنابراین اگر تعداد قیود $\frac{n^2 - n}{2}$ باشد، سیستم دقیقاً مشخص خواهد بود.

اما هدف رویکرد S VAR استفاده از تئوری اقتصادی به جای تجزیه چولسکی برای استخراج جملات اخلاص ساختاری از جملات پسماند (e_t) می باشد. می توان از هر نوع قید خطی مستقل دیگری برای تشخیص مدل ساختاری استفاده کرد که مشهورترین آنها می تواند به ترتیب زیر طبقه بندی گردد: حالت اول که در این حالت ماتریس B به صورت ماتریس یکه در نظر گرفته می شود و تعداد قیود مورد نیاز برای شناسایی، $\frac{k(k-1)}{2}$ است که همگی بر ماتریس A وضع می گردد. در نتیجه ارتباط بین شوک های ساختاری و جملات خطای فرم حل شده به صورت $Au_t = Be_t$ در نظر گرفته می شود. در حالت دوم ماتریس $A = I_k$ در نظر گرفته شده و تعداد قیود لازم بر ماتریس B وضع می گردد و رابطه خطی بین پسماندهای مدل حل شده و ساختاری به صورت $u_t = Be_t$ است و در نهایت حالت سوم مدل ترکیبی از دو حالت بالا است که قیود لازم بر هر دو ماتریس A و B اعمال می گردد بطوریکه داریم: $Au_t = Be_t$ و در این حالت حداقل قیود لازم برای شناسایی برابر با $k^2 + \frac{k(k-1)}{2}$ است.

در مدل S VAR مورد استفاده ما، با پیروی از الگوی دوم ارتباط بین جملات خطای فرم حل شده (u_t) و فرم ساختاری (e_t) برای ۹ معادله مربوط به متغیرهای مورد بررسی به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} u_t^{depvl} &= \beta_1 e_t^{depvl} + \beta_2 e_t^{depvs} + \beta_3 e_t^{m2} \\ u_t^{depvs} &= \beta_4 e_t^{depvs} + \beta_5 e_t^{m2} \\ u_t^{apvl} &= \beta_6 e_t^{depvl} + \beta_7 e_t^{apvl} + \beta_8 e_t^{m2} \\ u_t^{apvs} &= \beta_9 e_t^{depvs} + \beta_{10} e_t^{apvs} + \beta_{11} e_t^{m2} \\ u_t^{gmpi} &= \beta_{12} e_t^{depvl} + \beta_{13} e_t^{depvs} + \beta_{14} e_t^{apvl} + \beta_{15} e_t^{apvs} + \beta_{16} e_t^{gmpi} \\ u_t^{ggpi} &= \beta_{17} e_t^{depvl} + \beta_{18} e_t^{depvs} + \beta_{19} e_t^{apvl} + \beta_{20} e_t^{apvs} + \beta_{21} e_t^{gmpi} + \beta_{22} e_t^{ggpi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 u_t^{gcp_i} &= \beta_{23} e_t^{depvl} + \beta_{24} e_t^{depvs} + \beta_{25} e_t^{apvl} + \beta_{26} e_t^{apvs} + \beta_{27} e_t^{gmpi} + \beta_{28} e_t^{gppi} + \beta_{29} e_t^{gcp_i} \\
 u_t^{gap} &= \beta_{30} e_t^{depvl} + \beta_{31} e_t^{depvs} + \beta_{32} e_t^{apvl} + \beta_{33} e_t^{apvs} + \beta_{34} e_t^{gmpi} + \beta_{35} e_t^{gppi} + \beta_{36} e_t^{gcp_i} + \beta_{37} e_t^{gap} + \beta_{38} e_t^{gm2} \\
 u_t^{gm2} &= \beta_{39} e_t^{gppi} + \beta_{40} e_t^{gcp_i} + \beta_{41} e_t^{gm2}
 \end{aligned}$$

به منظور اعمال قیود بر سیستم از دو روش تئوری و تجربی می‌توان بهره جست. شناسایی از طریق تئوری بیانگر روابط بلندمدت میان متغیرهاست و روش دیگر از طریق آزمون‌های آماری تحقق می‌پذیرد. در این مطالعه به دلیل بکارگیری دیفرانسیل و مفهوم رشد متغیرها شناسایی بر مبنای روابط بلندمدت فاقد اعتبار است و می‌توان بر انتظارات تئوری در مورد زمان‌بندی اثرگذاری متغیرها تمرکز داشت ولی از آنجا که تئوری‌ها در رابطه با زمان‌بندی و تعداد وقفه‌ها ساکت‌اند و هیچ قدرتی برای تشخیص زمان اثرگذاری متغیرها ندارند این امر را به مدل و آزمون‌های آماری می‌سپاریم.

به غیر از ترتیب چهار شوک نرخ ارز که به صورت مفروض در نظر گرفتیم، در طبقه-بندی سایر متغیرها به فرم پایین مثلثی از تئوری یاری جست‌ایم.

سه معادله بعد مربوط به شاخص‌های قیمتی است که ترتیب اثرگذاری شوک‌ها در این سه شاخص بعد از تأثیر نرخ ارز به صورت شوک قیمت وارداتی به تورم تولیدکننده و در انتها به شوک قیمت مصرف‌کننده در نظر گرفته شده است. انتقال قیمت از بازارهای خارجی به بازارهای داخلی از طریق کالاهای وارداتی صورت می‌پذیرد. به طور کلی، این انتقال هزینه است که باعث انتقال قیمت می‌شود و از این نظر می‌توان تغییرات نرخ ارز را، با توجه به تأثیر آن بر هزینه واردات، به عنوان یکی از منابع تغییر هزینه در نظر گرفت. نرخ ارز می‌تواند مستقیماً قیمت کالاهای وارداتی را تحت تأثیر قرار دهد و هزینه‌های تولید را به خصوص برای صنایع با وابستگی شدید به مواد اولیه خارجی بالا برده و از این طریق تغییرات نرخ ارز به شاخص قیمت تولیدکننده و پس از آن به مصرف‌کننده منتقل می‌گردد. (شمس، ۱۳۸۸) تغییرات قیمت مصرف‌کننده در بلندمدت بطور مثال بافرض افزایش نرخ ارز، موجب تغییر ترکیب تقاضا به صورت تقاضای بیشتر کالاهای داخلی جهت جانشین‌سازی کالاهای وارداتی شده و همچنین تقاضا برای صادرات محصولات داخلی از

سوی خارج بیشتر می شود و بنابراین متغیر بعدی که تحت تأثیر قرار خواهد گرفت شکاف تولید خواهد بود و در نهایت امر نقدینگی را متأثر خواهد کرد.

با این وجود به منظور نتایج دقیق تر و نزدیک تر به واقعیت بر ماتریس B هم قیودی وضع می کنیم.

الف) در حالیکه انتظار می رود ۴ متغیر مربوط به تغییرات نرخ ارز با یکدیگر ارتباط داشته باشند اما در تئوری هیچ ایده ای برای نحوه اثر گذاری آنها وجود ندارد. در نتیجه نحوه اثر گذاری و تعیین ضرایب مربوطه در ۴ معادله اول را به قانونمندی آزمونهای آماری می سپاریم به این معنا که با توجه به آماره t و معنادار بودن ضرایب، قیود را اعمال و در نهایت با توجه به آماره کای دو درباره درستی قیود تصمیم خواهیم گرفت^۱. در پایان، فارغ از اینکه تمامی تغییرات نرخ ارز تابعی از نقدینگی و نوسانات مربوط به خود می باشند تغییرات افزایشی بزرگ تابعی از تغییرات کاهشی کوچک است و این در حالی است که تغییرات کاهشی بزرگ کوچک از تغییرات افزایشی بزرگ و تغییرات کوچک کاهشی از شوک افزایشی بزرگ متأثر می شود.

ب) در سه معادله مربوط به قیمت های تولید کننده و مصرف کننده به نظر می رسد که می توان نقدینگی را از طریق انتظارات به عنوان عامل مؤثر در معادلات وارد کرده و اینگونه استدلال کرد که تولید کننده به محض اطلاع از سیاست پولی بانک مرکزی و تغییر در نقدینگی، انتظارات تورمی خود را تغییر داده و این تغییر در قیمت ها حتی به طور همزمان نمود پیدا کند، اما به دلیل فقدان شفافیت اطلاعات و غیر قابل پیش بینی بودن سیاست های پولی تأثیر همزمان شوک پولی بر قیمت ها صفر^۲ در نظر گرفته شده است.

۱. از آنجا که آماره t در این مدل کاملاً قابل استناد نبوده تنها به عنوان یک علامت از آن استفاده کرده و صحت آن را با آماره کای دو آزمون می کنیم به این طریق که اگر آماره t معناداری متغیر را پیشنهاد می کند ولی اعمال این قید سبب کاهش آماره کای دو خواهد شد از اعمال آن اجتناب می کنیم.

۲. با غیر صفر قرار دادن ضریب نقدینگی در این دو معادله $prob$ آماره کای دو پایین تر آمده و میزان اعتماد به مدل کاهش شدیدی پیدا می کند و موید صحیح بودن اعمال این قیود است.

برای پاسخگویی به علت عدم حضور شکاف تولید در معادله رشد قیمت‌ها می‌توان اینگونه بیان کرد که هر چند انتظار می‌رود با فشار تورمی ناشی از افزایش تقاضای کالای داخلی شکاف تولید در معادلات مزبور حضور داشته باشد اما به دلیل ظرفیت محدود تولید و زمانبر بودن افزایش تولید و به تبع آن افزایش هزینه‌های تولید، مکانیسم اثرگذاری تورم بر تولید زمان‌بر و امری بلندمدت است و بطور همزمان اثری ندارد.

ج) در معادله شکاف تولید، تغییرات غیر منتظره در تولید نشأت گرفته از تغییرات غیر منتظره در نرخ ارز، شاخص قیمت‌ها و نقدینگی فرض می‌شود.

د) در معادله آخر که مربوط به شوک نقدینگی می‌باشد، با این منطق که نقدینگی بلافاصله به تغییرات نرخ ارز واکنش نشان نمی‌دهد ضرایب منسوب به نرخ ارز را برابر صفر قرار داده‌ایم. می‌توان حجم پول را از طریق ضرب پایه پولی در ضریب فزاینده پول بدست آورد. تاثیر نرخ ارز بر حجم پول فوری و آتی نخواهد بود، چون جزء خالص دارایی‌های خارجی و خالص بدهی‌های دولت به بانک مرکزی با گذشت زمان تحت تاثیر نرخ ارز قرار می‌گیرد. همچنین اثر آتی نرخ ارز بر معادل ریالی خالص دارایی‌های خارجی معمولاً توسط بانک‌های مرکزی خنثی (استرلیزه) می‌شود. اما با توجه به منفعل بودن پول در ایران، افزایش تورم (قیمت‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده) از طریق افزایش سرعت گردش پول منجر به افزایش نقدینگی می‌شود. (شاگری، ۱۳۸۷) بنابراین شوک نقدینگی را تنها تابعی از تورم در نظر می‌گیریم. بعلاوه، $prob$ ضرایب مربوط به شاخص قیمت وارداتی و شکاف تولید نیز در مدل بالاتر از ۵ درصد تخمین زده شده و بیانگر معنادار نبودن تفاوت آنها از صفر در معادله نقدینگی است.

توجه به این نکته حائز اهمیت است که ما برای سیستم معادلات مفروض و اعمال قیود، به اثرگذاری آتی و همزمان تأکید داریم و اعمال قیود صفر در معادلات به معنای عدم اثرگذاری متغیر نیست بلکه به این معناست که متغیر مزبور در همان فصل اثر خود را بر متغیر دیگر نمایان نمی‌کند.

با توجه به اینکه این فرض مجموعه‌ای از قیود را بر ماتریس B (ماتریس ضرایب شوک‌های ساختاری)، وضع می‌کند روابط بالا را می‌توان به شکل ماتریسی زیر نوشت:

$$Au = Be$$

$$\begin{bmatrix}
 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 depvl \\
 u_t \\
 depvs \\
 u_t \\
 apvl \\
 u_t \\
 apvs \\
 u_t \\
 gmpi \\
 u_t \\
 gppl \\
 u_t \\
 gcpi \\
 u_t \\
 gap \\
 u_t \\
 m2 \\
 u_t
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 \beta_1 & 0 & 0 & \beta_2 & 0 & 0 & 0 & 0 & \beta_3 \\
 0 & \beta_4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \beta_5 \\
 \beta_6 & 0 & \beta_7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \beta_8 \\
 0 & \beta_9 & 0 & \beta_{10} & 0 & 0 & 0 & 0 & \beta_{11} \\
 \beta_{12} & \beta_{13} & \beta_{14} & \beta_{15} & \beta_{16} & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 \beta_{17} & \beta_{18} & \beta_{19} & \beta_{20} & \beta_{21} & \beta_{22} & 0 & 0 & 0 \\
 \beta_{23} & \beta_{24} & \beta_{25} & \beta_{26} & \beta_{27} & \beta_{28} & \beta_{29} & 0 & 0 \\
 \beta_{30} & \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} & \beta_{34} & \beta_{35} & \beta_{36} & \beta_{37} & \beta_{38} \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \beta_{39} & \beta_{40} & 0 & \beta_{41}
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 depvl \\
 e_t \\
 depvs \\
 e_t \\
 apvl \\
 e_t \\
 apvs \\
 e_t \\
 gmpi \\
 e_t \\
 gppl \\
 e_t \\
 gcpi \\
 e_t \\
 gap \\
 e_t \\
 m2 \\
 e_t
 \end{bmatrix}$$

علاوه بر این قیود، مدل قیود دیگری مبنی بر صفر بودن چند ضریب دیگر در ماتریس B را پیشنهاد می‌کند اما با اعمال قیود پیشنهادی آماره آزمون نسبت راستنمایی به شدت افت خواهد کرد بنابراین از اعمال قیود امتناع می‌ورزیم. با این حال با وضع قیود مطرح شده در بالا نیز ارزش احتمال مربوط به آزمون نسبت راستنمایی برابر ۷۱ درصد است و فرضیه صفر که در مدل SVAR معتبر بودن قیود را نشان می‌دهد، پذیرفته و قیود تأیید می‌گردند. نتیجه تخمین ماتریس B با قیود بیش از حد شناسا به قرار زیر است:

$$\begin{bmatrix} .05 & 0 & 0 & -.002 & 0 & 0 & 0 & 0 & .002 \\ 0 & .001 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & .0001 \\ -.008 & 0 & .014 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & .001 \\ 0 & -.0001 & 0 & .006 & 0 & 0 & 0 & 0 & -.001 \\ .009 & -.005 & .005 & .0002 & .03 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ .008 & 0 & -.002 & -.0016 & .001 & .01 & 0 & 0 & 0 \\ .007 & -.001 & -.004 & -.0019 & .0008 & .007 & .01 & 0 & 0 \\ -.16 & -.03 & -.02 & .03 & .16 & -.14 & .1 & .48 & -.06 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & .0001 & -.006 & 0 & .017 \end{bmatrix}$$

با در اختیار داشتن مقادیر ماتریس B و جملات پسماند فرم حل شده VAR می‌توان شوک‌های ساختاری را استخراج و اثر آن‌ها را بر متغیرها با استفاده از توابع ضربه-واکنش مورد بررسی قرار داد.

۴-۲ توابع ضربه-واکنش

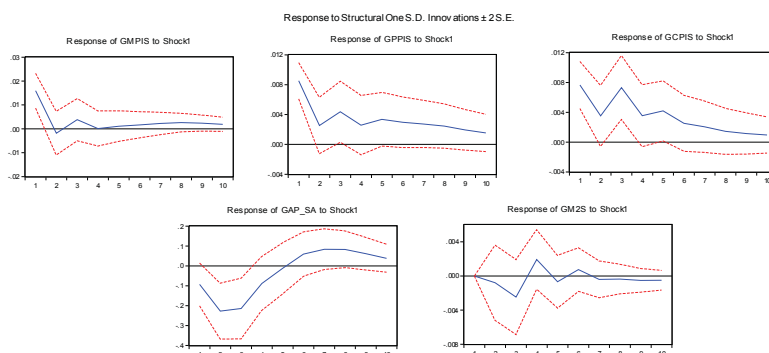
نمودار ۱ تا ۴ واکنش شاخص قیمت‌های داخلی به یک تغییر غیر منتظره به اندازه یک انحراف معیار در تغییرات نرخ ارز را طی یک دوره حدوداً ۲ ساله (۱۰ فصل) نشان می‌دهد. منحنی‌های نقطه چین نمایانگر فواصل اطمینان در سطح اطمینان ۹۵ درصد هستند.

۴-۲-۱) متغیرها و تضعیف بزرگ و کوچک ارزش پول ملی

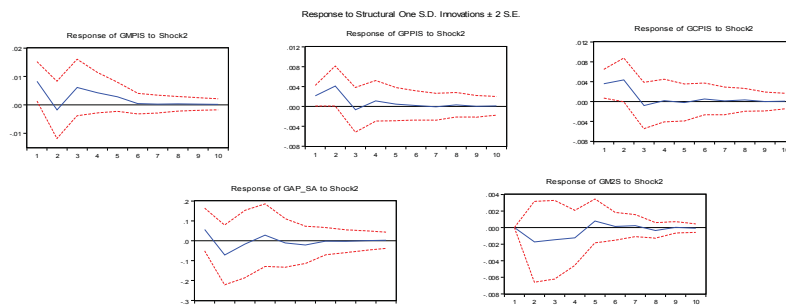
همانطور که می‌بینیم رابطه‌ای مثبت میان تغییرات نرخ ارز و شاخص‌های قیمتی حکمفرماست اما اثرگذاری شوک در این شاخص‌ها متفاوت است. یک شوک تضعیفی بزرگ نرخ ارز جدا از آنکه اثر آتی بر هر سه متغیر دارد و موجب افزایش آنها می‌گردد تورم تولیدکننده را در دوره سوم و شاخص قیمت مصرف‌کننده را در ۲ دوره سوم و پنجم تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. این نشان می‌دهد زمانی که نرخ ارز بیشتر از حد آستانه‌ای خود افزایش می‌یابد هر سه شاخص قیمتی را افزایش می‌دهد اما ماندگاری آن در شاخص-

های تولیدکننده و به ویژه مصرف کننده بیشتر است. از طرفی شکاف تولید از دوره دوم کاهش می یابد و این سیر تا دوره چهارم نیز ادامه دارد. از آنجا که ما شکاف تولید را تفاوت روند و تولید کوتاه مدت در نظر گرفته ایم. می توان اینگونه نتیجه گرفت که با افزایش بیش از حد نرخ ارز و گران تر شدن کالاهای وارداتی انگیزه برای تولید کالاهای داخلی مستقل از نهاده های وارداتی بیشتر و در نتیجه کاهش شکاف تولید خواهد شد. در مورد رشد نقدینگی نیز کاملاً مشهود است که این شوک اثر معناداری ندارد.

مطابق نمودار ۲، افزایش ناگهانی کمتر از حد آستانه ای نرخ ارز موجب افزایش قیمت های وارداتی در دوره یک می گردد. همچنین این نوع نوسانات تا دو دوره موجب افزایش قیمت های تولیدکننده و مصرف کننده می گردد و بر هیچ یک از متغیرهای شکاف تولید و نقدینگی اثر معناداری ندارد.



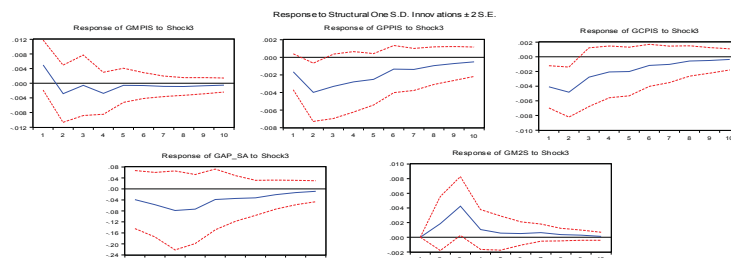
نمودار ۲. ضربه-واکنش متغیرها به تضعیف بزرگ ارزش پول ملی



نمودار ۲. ضربه-واکنش متغیرها به تضعیف کوچک ارزش پول ملی

۴-۲-۲) متغیرها و تقویت کوچک و بزرگ ارزش پول ملی

بر اساس نمودارهای زیر، کاهش غیرمنتظره بیش از حد آستانه نرخ ارز با وجود اینکه بر شاخص قیمت وارداتی تأثیر معناداری ندارد اما با این حال در دوره دوم موجب کاهش قیمت تولیدکننده می‌گردد. می‌توان اینگونه استدلال کرد که در کوتاه مدت با کاهش نرخ ارز، ارزان شدن کالاهای وارداتی واسطه‌ای و نهایی منجر به کاهش هزینه‌های تولید و در نتیجه کاهش تورم تولیدکننده خواهد شد. این شوک به صورت آنی موجب کاهش قیمت‌های مصرف‌کننده شده و تا دوره دوم ادامه می‌یابد که علت اثر آنی آن را شوک می‌توان ناشی از انتظارات تورمی دانست. با غیر معنادار بودن اثرات شوک مورد نظر بر شکاف تولید اما موجب افزایش رشد نقدینگی در دوره سوم می‌شود. این افزایش را می‌توان از دو دیدگاه فریدمنی و نظریه پورتفوی بررسی کرد. از آنجاییکه ارز به عنوان مهمترین رقیب پول ملی شناخته می‌شود با کاهش قابل توجه نرخ ارز، افزایش تقاضای پول و نقدینگی امری کاملاً طبیعی است. از طرفی این شوک موجب کاهش ارزش دارایی‌ها و ثروت بانک مرکزی و به تبع آن کاهش پایه پولی و عرضه پول می‌گردد اما نسبت افزایش تقاضای پول در مقابل کاهش عرضه کمتر از یک خواهد بود در نتیجه منجر به افزایش نقدینگی خواهد شد.



نمودار ۳. ضربه-واکنش متغیرها به تقویت بزرگ ارزش پول ملی

به همین ترتیب با بررسی نمودارهای ضربه-واکنش متغیرها به شوک تقویتی کوچکتر از آستانه، این نتیجه حاصل می‌گردد که این شوک بر هیچ یک از متغیرها آثار معناداری بر جای نمی‌گذارد. این نتیجه می‌تواند به خوبی بیانگر اثر انتظارات و میزان اعتماد به شرایط و سیاست‌های اقتصادی باشد. در حالیکه انتظار می‌رود کاهش نرخ ارز موجب کاهش شاخص قیمت‌ها و تورم شود اما مشاهده می‌شود که انتظارات تورمی و خوش‌بین نبودن به ادامه کاهش نرخ ارز کاملاً این اثر را خنثی می‌کند، بگونه‌ای که تغییرات کاهش نرخ ارز کمتر از حد آستانه را ناپایدار تلقی می‌کنند. علاوه بر این، می‌توان این نوع واکنش را به قدرت بازاری بالا و شدت درجه انحصاری بودن نسبت داد به نحوی که به دلیل انحصارات عدیده در تولید و فروش، علی‌رغم کاهش نرخ ارز باز هم قیمت‌ها کاهش نمی‌یابد. البته نباید نقش محیط تورمی ایران و وجود تورم‌های دو رقمی و بالا در دهه های اخیر را نیز در ایجاد این بی‌اعتمادی نادیده گرفت.

۴-۳) تجزیه واریانس ساختاری^۱

روش دیگر برای توصیف رفتار پویای یک مدل روش تجزیه واریانس است. با استفاده از تجزیه واریانس می‌توان بررسی کرد که تغییرات خطای پیش بینی یک متغیر تا چه اندازه ناشی از اجزای اخلاص خود و تا چه حد ناشی از تغییرات سایر جملات اخلاص مدل بوده است. در جدول (۲) تجزیه واریانس متغیرهای شاخص قیمت داخلی برای مدل پایه نشان

1. Structural Variance Decomposition

داده شده است بطوریکه ستون se خطای استاندارد متغیرهای مربوطه را نشان می‌دهد. براساس اطلاعات این جدول، می‌توان گفت عمده نوسانات قیمت‌های وارداتی در بین متغیرهای مربوط به تغییرات نرخ ارز متعلق به افزایش‌های نرخ ارز بویژه تضعیف‌های بیش از آستانه است. این در حالی است که در مورد متغیرهای قیمت تولیدکننده و مصرف‌کننده، افزایش‌ها و کاهش‌های بزرگ نرخ ارز بیشترین آثار را از خود بر جای می‌گذارند. با توجه به این نتایج می‌توان اینگونه استنباط کرد که نوسانات قیمت‌های وارداتی بیشتر از جهت تغییرات نرخ ارز و نوسانات قیمت‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده عمدتاً از اندازه تغییرات نرخ ارز نشأت می‌گیرند. به بیان دیگر، تغییرات افزایشی نرخ ارز فارغ از اینکه تغییرات بیشتر یا کمتر از آستانه باشد موجب نوسان قیمت‌های وارداتی می‌گردد (البته نوسانات ناشی از تغییرات افزایشی نرخ ارز بیشتر خواهد بود) و تغییرات بزرگ موجب نوسانات قیمت‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده می‌شود البته اثر افزایش‌های بیشتر از آستانه چشمگیرتر خواهد بود.

جدول ۲ تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی متغیرهای شاخص قیمت‌های داخلی

متغیر	دوره (فصل)	S.E.	شوگ افزایشی بزرگ نرخ ارز	شوگ افزایشی کوچک نرخ ارز	شوگ کاهشی کوچک نرخ ارز	شوگ کاهشی کوچک نرخ ارز
قیمتهای وارداتی	۱	۰.۶	۱۸	۴.۴۴	۱.۷۶	۰
	۵	۰.۷	۱۴.۴۷	۶.۷	۲.۲۱	۰.۵
	۱۰	۰.۷	۱۵.۲۸	۶.۴	۲.۲۵	۰.۷
قیمتهای تولیدکننده	۱	۰.۱	۴۱.۱	۲.۵۹	۱.۵۶	۱.۰۲
	۵	۰.۱	۲۵.۰۱	۵.۰۹	۹.۴۷	۱.۹۲
	۱۰	۰.۱	۲۶.۳۶	۴.۴۵	۹.۲۱	۲.۱۳
قیمتهای مصرف‌کننده	۱	۰.۱۷	۲۲.۸۴	۴.۶۷	۶.۰۹	۰.۰۲
	۵	۰.۱۹	۲۸.۳۷	۶.۱۶	۱۰.۱۵	۰.۷۲
	۱۰	۰.۱۹	۲۸.۳۳	۵.۷۸	۹.۹۱	۰.۹۷

مأخذ: نتایج تحقیق

۵. نتیجه گیری

در این مقاله وجود انتقال نامتقارن نرخ ارز به شاخص های قیمت داخلی در اقتصاد ایران با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری ساختاری برای دوره زمانی ۱۳۶۹:۱-۱۳۹۲:۲ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تخمین مدل و توابع ضربه-واکنش مؤید عدم تقارن انتقال نرخ ارز در دوره مورد نظر اقتصاد ایران است و در مجموع بین چهار متغیر عدم تقارن، نوسانات کوچک کاهشی در نوسان قیمت ها بی اثر شناخته شد در حالیکه تغییرات بیش از حد آستانه نرخ ارز و بطور خاص تضعیف ارزش پول ملی بیشترین تاثیر را بر متغیرهای قیمتی دارد. این نتیجه برای سیاست گذاران و فعالان اقتصادی هشدار مهم محسوب می شود. با اینکه نتیجه عدم تقارن انتقال دور از انتظار نبوده است، اما این نتیجه که تقویت ارزش پول کمتر از آستانه هیچ تأثیری بر متغیرهای تورمی نداشته باشد موجب بدبینی فعالان اقتصادی به سیاست های ارزی در هر حالتی می گردد. به نظر می رسد از بین عوامل موجود در مبانی نظری، قیمت گذاری دلخواه پررنگ ترین نقش را در ایجاد عدم تقارن ایفا می کند. در ایران به دلیل ساختار بازار و عدم رقابت پذیری و شدت درجه انحصاری و وجود فعالیت های نامولد، اضافه بها بسیار بالا بوده و با انگیزه افزایش حاشیه سود، بلافاصله تغییرات افزایشی نرخ ارز حتی تغییرات کوچک را به قیمت های خود انتقال می دهند ولی هنگام تغییرات کاهشی کوچک، قیمت های خود را ثابت نگه می دارند. در ایران به دلیل استفاده از تکنولوژی های قدیمی، تولیدکنندگان در مواقع افزایش نرخ ارز نمی توانند تولید خود را با نهاده ها و تکنولوژی ارزان تر صورت دهند و به جهت فشار هزینه ای ناشی از تغییر نرخ ارز، قیمت کالای خود را افزایش می دهند. از سوی دیگر، به دلیل ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و سیاسی اغلب صنایع در ظرفیت های کمتر از ظرفیت بالقوه خود تولید می کنند، در نتیجه زمان تضعیف ارزش پول و افزایش نرخ ارز، فشار هزینه ای ناشی از افزایش قیمت نهاده های تولید، حاشیه سود را کاهش داده و بنگاه برای جبران افزایش هزینه ها یا باید قیمت و یا تولید را افزایش دهد که در این حالت چون با محدودیت های الزام آور (اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و...) مواجه است به ناچار قیمت ها

را افزایش داده و انتقال نرخ ارز بالا خواهد بود. در ایران که قیمت‌گذاری بر حسب پول رایج واردکننده (ایران) صورت می‌پذیرد طبق مبانی نظری انتظار می‌رود انتقال تغییرات افزایشی بزرگ‌تر باشد و همانطور که دیدیم همین نتیجه حاصل شد. به دلیل وجود دو دهه تورم بالا و ماندگاری آن و از سوی دیگر افزایش قیمت‌ها در پی افزایش نرخ ارز و ثابت ماندن آن و ناطمینانی حاصل از محیط تورمی هر افزایش نرخ ارزی را دائمی تلقی کرده و اضافه بها مانع کاهش انتقال نرخ ارز به قیمت‌ها نخواهد شد. در سال‌های اخیر نوسانات شدید نرخ ارز از یک سو و از سوی دیگر قرار گرفتن در شرایط رکود تورمی موجب افزایش نگرانی بنگاه‌ها بابت تغییر قیمت کالاها و کاهش احتمالی تقاضا در آینده شده است و با هدف جلوگیری از کاهش حاشیه سود، انتقال نرخ ارز هم سریع‌تر و هم بیشتر رخ داده است. تمامی این شواهد نشانگر ساختار توزیع قدرت و ثروت نامتقارن و وجود مشکلات مقابل دولت برای برقراری ثبات اقتصادی، ایجاد اعتماد، جلوگیری از فعالیت‌های نامولد و در انتها اعمال نفوذ بر قدرت انحصاری بنگاه‌ها می‌باشد.

منابع

- پدرام، مهدی، شمس الله شیرین بخش ماسوله، بهاره رضایی ابیانه (۱۳۹۱)، «بررسی اثرات نامتقارن نوسانات نرخ ارز بر قیمت کالاهای صادراتی»، *فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی*، سال سوم، شماره ۹، تابستان، صفحات ۸۳-۹۶.
- شاکری، عباس، (۱۳۸۷)، *نظریه ها و سیاست های اقتصاد کلان*، جلد دوم، چاپ دوم، تهران: انتشارات رافع
- شمس فخر، فرزانه (۱۳۸۸)، «بررسی ارتباط متقابل شاخص های cpi ، wpi ، ppi »، *مجموعه پژوهش های اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران*، شماره ۳۶.
- Ben Cheikh, N. (2012), "Asymmetric Exchange Rate Pass-Through in the Euro Area: New Evidence from Smooth Transition", *Economics E- journal*, Vol.36, July.
- Bernanke, B. (1986), "Alternative Explorations of the Money-Income Correlation", *Carnegie-Rochester Series on Public Policy*, pp.49-99.
- Coughlin, C. C. and Pollard, P. S. (2003). "Size Matters: Asymmetric Exchange Rate Pass-through at the Industry Level", *Journal of Macroeconomics*, Vol.35, pp. 163-171.
- Delatte. A, Lopez. A. (2012), "Asymmetric exchange rate pass-through: Evidence from major countries", *Journal of Macroeconomics*, Vol.34, pp. 833-844.
- Dornbusch, R. (1987). "Exchange Rate and Prices", *American Economic Review*. No. 77, pp.93-106.
- Enders, w. (1948). "Applied Econometric Time Series", 3rd Edition
- Gagnon. J. and IHRIG. J. (2001), "Monetary policy and Exchange Rate Pass-through". *International Finance Discussion paper. Board of Convenors of the Federal Reserve System*, Washington DC. No. 704
- Hayet .J. E. (2013), "Asymmetric Effects of Exchange Rate Variations: An empirical analysis for four advanced countries", *journal of International Economics*, vol.135, pp. 29-46
- Krugman, P. (1987), "Pricing to Market when the Exchange Rate change", in *Amidst and Richardson, J., Real financial linkages among open Economies*, Cambridge MA, MIT press
- Marston, R.C. (1990) "Pricing to Market in Japanese manufacturing", *Journal of international economics*, vol.29, pp. 217-36.
- McCarthy. J. (2000), "Pass through of Exchange Rates and Import Prices to Domestic Inflation in some Industrialized Economies". *Federal Reserve Bank of New York*.

Mwase, N. (2006) "An Empirical Investigation of the Exchange Rate Pass-through to Inflation in Tanzania". *International Monetary Fund Working Paper Series*

Przystupa & wrobel (2011), "Asymmetry of the Exchange Rate Pass-Through", *Journal of Eastern European Economics*, vol.49, pp.30-51.

-Rogoff, k. (2003), "Globalization and Global Disinflation", *Unpublished Report for the Federal Reserve Bank of Kansas City conference on Monetary Policy and Uncertainty*

Shintani, Mototsugu & et.al (2013), "Exchange rate Pass-through and Inflation: A nonlinear time series analysis", *Journal of International Money and Finance*, Vol.32, pp. 512-527.

Sims, c. (1980), "Macroeconomics and Reality", *Economical*, vol.48, pp. 1-48.

Stulz, J. (2007), "Exchange Rate Pass-through in Switzerland: -Evidence From Vector Auto regression", *Swiss National Bank Economic Studies*, No.4.

Ware, R & Winter, R. (1998). "Forward Markets, Currency Options and the Hedging of Foreign Exchange Risks." *Journal of International Economics*, vol. 25, pp.291-302.