

روش‌های برآورد سرعت گردش تعادلی پول و آزمون تجربی بی‌ثباتی آن در ایران (۱۳۴۰-۱۳۷۷)

نویسنده: فیروزه عزیزی*

چکیده

روش‌های مختلفی برای برآورد سرعت گردش پول در ادبیات اقتصادی وجود دارد که هر یک نقاط ضعف و قوت خاص خود را دارد. به ویژه که با توجه به ابداعات مالی و تغییرات زیادی که اخیراً در صنعت خدمات مالی طی دو دهه گذشته در دنیا رخ داده و سرعت گردش پول از آن متأثر گردیده است، بسیاری از روش‌های سنتی محاسبه سرعت گردش پول تعادلی دیگر جوابگو نبوده و از نظر تحلیل‌های اقتصادسنجی قابل اتکا نیست. بدیهی است، برقرار نبودن فرض ثبات سرعت گردش پول که به علل گوناگون ممکن است روی داده باشد، برخی از اقتصاددانان را متقاعد کرده که مقامات اقتصادی نمی‌توانند برای تأثیرگذار کردن بر سطح قیمت‌ها بر متغیرهای پولی تکیه کنند. سرعت گردش پول تعادلی بلند مدت، ممکن است به تابعی از متغیرهای درونزا مانند تولید واقعی، سطح قیمت، نرخ بهره، ساختار کلی بخش مالی و... بستگی داشته باشد. به همین دلیل امروزه در بسیاری از کشورها، دیگر نمی‌توان فرض ثبات سرعت گردش

پول را جاری دانست.

در این مقاله تلاش شده است که با مروری بر روش‌های مختلف برآورد سرعت گردش پول، با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته اقتصادسنجی، سرعت گردش پول تعادلی ایران برای دوره (۱۳۴۰-۱۳۷۷) برآورد شود. برای این منظور، از ارزش‌های بردار خود رگرسیون^۱ و فیلتر هودریک - پرسکات^۲، سرعت گردش تعادلی پول کشور برآورد گردید و همان‌گونه که انتظار می‌رفت سرعت گردش پول کشور بی ثبات بود که در این میان تغییرات نرخ ارز بیشترین تأثیر را بر نوسانات سرعت گردش پول داشت.

۱. مقدمه

سرعت گردش پول، یک مفهوم بسیار با اهمیت برای سیاست‌گذاری‌های اقتصادی است و از آنجا که به طور تنگاتنگی با رفتار تقاضا برای پول مرتبط است، اهمیت آن دوچندان شده است. در واقع سرعت گردش پول عبارت است از نسبت سطح درآمد واقعی به تقاضا برای مانده واقعی. ملاحظه می‌شود که سرعت گردش پول در واقع تابعی از درآمد واقعی و میزان بهره است. افزایش میزان بهره، تقاضا برای مانده واقعی را کاهش می‌دهد و بنابراین، موجب افزایش سرعت گردش پول می‌شود. از سوی دیگر تغییر در درآمد واقعی، بر سرعت گردش پول تأثیر می‌گذارد که آن نیز به کشش درآمدی تقاضا برای پول بستگی دارد.

به طور کلی، تحقیقات تجربی نیز نشان می‌دهد که تقاضا برای پول و در نتیجه سرعت گردش پول به طور منظم و اصولی نسبت به تغییرات در میزان بهره و سطح درآمد واقعی واکنش نشان می‌دهد. به بیان دیگر، سرعت گردش پول بدان سبب افزایش می‌یابد که درآمد و میزان بهره افزایش یافته است. افزون بر این، ابداعات مالی که سبب کاهش تقاضا برای پول از سال‌های دهه ۱۹۸۰ میلادی شد، سرعت گردش پول را افزایش داده است.

به این ترتیب، ملاحظه می‌شود که سرعت گردش پول به منزله یک متغیر مهم برای سیاست‌گذاری‌های اقتصادی، دارای اهمیت است و اخیراً نیز تغییر و تحولاتی که در زمینه ابداعات

مالی صورت گرفته و نیز نتایج تجربی، نشان داده که نمی توان سرعت گردش پول را طی زمان، ثابت در نظر گرفت. علت نیز این است که در طول یکی دو دهه اخیر، سرعت گردش پول به میزان چشمگیری تغییر کرده، زیرا حساب های نهادهای سپرده پذیر، مقررات زدایی شده و نرخ بهره بازار نیز نوسانات زیادی داشته است. از این رو، برخی از اقتصاددانان با توجه به نظریه های سنتی پولی به این نتیجه رسیده اند که مقامات اقتصادی نمی توانند برای تأثیر بر سطح قیمت ها، به متغیرهای پولی تکیه نمایند. بنابراین، ملاحظه می شود برآورد سرعت گردش پول به مثابه یک متغیر کلیدی در اقتصاد اهمیت فراوانی دارد.

۲- روش های برآورد سرعت گردش پول

در ادبیات اقتصادی برای برآورد سرعت گردش پول تعادلی، روش های مختلفی وجود دارد. در این مقاله، ابتدا برخی روش های مختلف برآورد سرعت گردش پول تعادلی تبیین، و سپس سرعت گردش پول تعادلی ایران به روش های فیلتر هودریک - پرسکات و بردار خودرگرسیون، برای دوره زمانی ۱۳۴۰-۱۳۷۷ برآورد شده است.

۲-۱. روش میانگین ساده

در نظریه های سنتی پولی، سرعت گردش پول عامل باثباتی در بلند مدت فرض می شود. از این رو، در مدل سازی دینامیسم تورم، روی ثبات سرعت گردش پول و خنثایی دراز مدت پول، به طور ضمنی تأکید می شود.

بر همین اساس برای محاسبه سرعت گردش پول تعادلی از روش میانگین ساده استفاده می شد. این روش تا یکی دو دهه گذشته، غالب و رایج بود.

۲-۲. روش استفاده از تابع تقاضای پول

با توجه به تحولات و ابداعات مالی صورت پذیرفته، در اغلب کشورها سرعت گردش پول روندی را

نشان می‌دهد. به همین دلیل، برخی از اقتصاددانان از تابع تقاضای بلندمدت پول به منظور آن که سرعت گردش پول را به شکل روند نشان دهند، استفاده می‌کنند. به طور کلی چنانچه سرعت گردش پول به صورت تصادفی حول یک مقدار ثابت نوسان نماید، آن گاه

$$v = v_0 + \varepsilon \quad (1)$$

خواهد بود. حال چنانچه ε فرآیندی ایستا با میانگین صفر باشد، آن گاه می‌توان نوشت: $v^* = v_0$. اما چنانچه سرعت گردش پول دارای روند باشد، برای تعیین سرعت گردش پول تعادلی از تابع تقاضای پول استفاده می‌شود. در چنین حالتی به جای اینکه فرض شود یک روند مشخص سرعت گردش پول وجود دارد که در آن

$$v^* = v_0 + v_{1t} \quad (2)$$

است، می‌توان با استفاده از تابع تقاضای پول که نسبت به درآمد کشش پذیر باشد، روند نزولی سرعت گردش پول را در نظر گرفت. در این حالت خواهیم داشت:

$$M-P = \beta_0 + \beta(Y) + U \quad \beta > 1 \quad (3)$$

در حالی که M حجم پول، P سطح عمومی قیمت، Y لگاریتم تولید ناخالص داخلی، β_0 مقدار ثابت، β کشش درآمدی بلند مدت تقاضای پول است. در معادله (۳)، V در تابع تقاضای پول حذف شده است که از مهمترین دلایل آن ثابت بودن سرعت گردش پول در بلند مدت است. اگر U یک فرآیند تصادفی ایستا با میانگین صفر باشد، معادله (۱) یک رابطه دراز مدت همگرا را بیان می‌کند. با استفاده از رابطه مبادله

$$PY = MV \quad (4)$$

و با ترکیب آن با رابطه (۲) خواهیم داشت:

$$v = v_0 + (1-\beta)Y^* \quad (5)$$

با استفاده از رابطه (۵) می‌توان روند سرعت گردش پول را محاسبه کرد:

$$v^* = v_0 + (1-\beta)Y^* \quad (6)$$

در حالی که $v_0 = \beta_0$ مقدار ثابت است. اگر $\beta = 1$ باشد، آن گاه v در طول زمان ثابت است. اگر $\beta > 1$

باشد تا زمانی که V^* در حال افزایش باشد، سرعت گردش پول روند نزولی دارد.

۲-۳. روش عطفی

از دیگر روش‌های برآورد سطح تعادلی سرعت گردش پول، روش عطفی^۱ است. برآوردهای عطفی سرعت گردش پول با به کارگیری روش حداقل مربعات در تقاضای استاندارد پول و درخت رگرسیون به دست می‌آید.

۲-۳-۱. روش حداقل مربعات در تقاضای استاندارد پول

تقاضای استاندارد پول یعنی مدلی که در آن M_2 (حجم پول) به هزینه فرصت نگهداری ابزارهای پول بستگی دارد. سرعت گردش پول تعادلی نیز آن سطح از سرعت گردش پول است که انتظار می‌رود زمانی که نرخ پس‌انداز در سطح میانگین بلندمدت خود قرار داشته باشد، به دست آید. نظریه‌های سنتی تقاضا برای پول معتقد است که سرعت گردش پول نسبت به هزینه فرصت پول دارای نوسان است. با فرض آنکه OC میزان انحراف هزینه فرصت نگهداری پول OC از مقدار میانگین آن باشد، راه ساده برای نشان دادن رابطه فوق آن است که:

$$V = V^* + \alpha_1 \bar{OC} + e \quad (7)$$

در حالی که α_1 واکنش سرعت گردش پول را به تغییرات هزینه فرصت پول نشان می‌دهد و e جزء ایستای خطا با میانگین صفر است. در این مجموعه، ثابت V^* در یک روش کاملاً واضح و مشخص قابل بررسی است و اگر V^* ثابت باشد، آن گاه V را می‌توان از رگرسیون زیر به دست آورد:

$$V = \alpha_0 + \alpha_1 OC + e \quad (8)$$

در حالی که برآورد V^* در واقع از برآورد α_0 به دست می‌آید.

اگر در معادله فوق، جزء خطا و انحراف OC از \bar{OC} میانگین صفر داشته باشد، آن گاه کاملاً روشن است که میانگین V یعنی \bar{V} برآورد صحیحی از V^* ارائه می‌دهد. با وجود این اگر V^* در واقع

افزایش یافته باشد، برآورد تجدید نظر شده V^{**} نیازمند آن است که بعضی از حرکت‌های صعودی را که جزء خطای سرعت گردش پول انجام گرفته، لحاظ نماید.

برخی از اقتصاددانان مانند هالمن، پورتر و اسمال^۱ (۱۹۹۱) در مدل‌های تقاضای پول، امکان وجود روند در V^{**} را بررسی، و لحاظ کرده‌اند که می‌توان آن را در رابطه زیر نشان داد:

$$V = \alpha_0 + \alpha_1 oc + \alpha_2 \text{Time} + e \quad (۹)$$

در حالی که

$$V^{**} = \alpha_0 + \alpha_2 \text{Time} \quad (۱۰)$$

یکی از آسان‌ترین فرضیات در مورد سرعت گردش پول تعادلی، مجاز دانستن تغییر یک زمانی در عرض از مبدأ رگرسیون V است. برای این منظور نیاز است که اندازه برآوردی تغییر با هر فصل آماری اضافی، مجدداً برآورد شود. از آنجا که ممکن است نااطمینانی‌های قابل ملاحظه‌ای برای برخی از فصول با توجه به زمان‌بندی ایجاد شود، از همان رگرسیون فوق می‌توان استفاده کرد تا به طور مطلوب این زمان بندی را تعیین کند. برای وارد کردن این تغییر در V^{**} متغیر $D(T)$ را در معادله رگرسیون وارد می‌کنیم.

$$V = \alpha_0 + \alpha_1 oc + \alpha_2 \text{Time} + \alpha_3 D(T) + e \quad (۱۱)$$

در حالی که D متغیر مجازی است که به طور پارامتری روی یک فصل ناشناخته T تعریف می‌شود. به گونه‌ای که قبل از فصل T مقدار صفر و بعد از آن مقدار یک می‌گیرد. برای این منظور باید برآوردهای نقطه‌ای از V^{**} را به دست آورد و این رگرسیون را به طور عطفی با افزودن آمارهای فصل‌های اضافی در یک زمان برآورد نمود. علاوه بر آن، در هر گام رگرسیون، فصلی را که در آن تغییر عرض از مبدأ اتفاق افتاده، T ، انتخاب می‌کند، به گونه‌ای که با آمار به بهترین نحو سازگار باشد. با استفاده از این روش می‌توان برآوردهای عطفی سرعت گردش پول تعادلی V^{**} را به دست آورد.

۲-۳-۲. استفاده از درخت‌های رگرسیون برای برآورد V^{**}

یکی دیگر از راه‌هایی که می‌توان مقادیر متغیر زمانی V^{**} را به دست آورد، استفاده از درخت‌های

رگرسیون است که توسط کلارک و پرگبورن^۱ (۱۹۹۱) معرفی و ارائه شد. کاربرد این روش یک جداسازی عطفی دوتایی صفر و یک را در عوامل تعیین کننده سرعت گردش پول در برمی گیرد که آن را هزینه فرصت نگهداری پول (OC) و زمان (Time) می توان نامید. به گونه ای که توزیع شرطی سرعت گردش پول با فرض داشتن x بستگی به مقدار خاص OC و Time نداشته باشد. این بدان معناست که درخت یک تابع پله ای^۲ است که یک مقدار ثابت سرعت گردش پول را در هر منطقه خواهد داشت. یک راه نشان دادن اطلاعات از این الگوریتم عطفی این است که آن را به صورت یک درخت که شاخه ها و برگ های زیادی دارد، نشان داد. به نحوی که این برگ ها در انتهای شاخه ها قرار دارند.

به طور کلی، مدل های مبتنی بر درخت می تواند به منزله رگرسیون هایی بر متغیرهای مجازی، تعریف و تفسیر شود، در حالی که متغیرهای مجازی درونزا بوده و به طور عطفی تعیین می شوند. در تحقیقات تجربی، روش های متنوع دیگری برای محاسبه سرعت گردش پول استفاده شده است. این روش ها عبارتند از:

روش های میانگین ساده (کریستیانو، ۱۹۸۹)، فیلتر هودریک - پرسکات (هولر و پورتر، ۱۹۹۱)، (پرادان و آلیسا، ۱۹۹۸)، فیلتر کالمن (بومهوف، ۱۹۹۱)، برآورد غیرپارامتری (کو-مک درموت، ۱۹۹۷)، مدل های ساختاری و معادله همگرایی (ابریل و فرایز، ۱۹۹۱).

۳. داده های آماری

متغیرهای مورد نظر عبارتند از:

V	سرعت گردش پول
M_2	نقدینگی
ER	نرخ ارز رسمی
ERNO	نرخ ارز اسمی

GDP

تولید ناخالص داخلی

P

سطح قیمت‌ها (شاخص قیمت کالا و خدمات مصرفی)

در این تحقیق داده‌ها به صورت سالانه هستند و براساس اطلاعات موجود، دوره ۱۳۴۰-۱۳۷۷ را دربرمی‌گیرند.^۱

۴. برآورد سرعت گردش پول تعادلی ایران ۱۳۴۰-۱۳۷۷

بنا به تعریف، سرعت گردش پول برابر است با:

$$V = PGDP/M_2 \quad (۱۲)$$

در این رابطه، V سرعت گردش پول، P سطح قیمت، GDP تولید ناخالص داخلی و M_2 حجم پول است. با مفروض بودن حجم پول و معلوم بودن سرعت گردش پول، سطح محصول ناخالص ملی اسمی را می‌توان به دست آورد. بنابراین، اگر بتوان سطح سرعت گردش پول را پیش‌بینی کرد، می‌توان سطح درآمد اسمی را با توجه به حجم پول به دست آورد. افزون بر این، اگر سرعت گردش پول ثابت باشد، تغییر در عرضه پول، به تغییر متناسب در درآمد اسمی می‌انجامد. با توجه به اینکه دوره مورد بررسی سال‌های ۱۳۴۰-۱۳۷۷ است و طی این مدت تحولات و شکست‌های ساختاری در اقتصاد کشور به وقوع پیوسته است، لذا شکست روندها که مربوط به تکانه نفتی سال ۱۳۵۲، رخداد انقلاب، پایان جنگ و شروع بازسازی است، از سرعت گردش پول بیرون کشیده می‌شود. همچنین با استفاده از روش حالت فضا^۲ جزء بی‌ثبات سرعت گردش پول از آن بیرون کشیده می‌شود. به عبارت دیگر، روند نوسانات از آن استخراج می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که سرعت گردش پول تعادلی کاملاً بی‌ثبات است.

$$\log(PGDP/M_2) = C(1) + C(2) * DT53 + C(3) * DT57 + C(4) * DT68 + SV \quad (۱۳)$$

$$SV = C(5) * SV(-1) \quad (۱۴)$$

۱. در این تحقیق، به منظور پایداری متغیرها، از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته و فیلیپس پرون استفاده شده و شکل پایایی متغیرها در معادلات سنجی به کار گرفته شد.

۲. برای آشنایی بیشتر با این روش به منبع فارسی شماره ۲ مراجعه شود.

$$\log (PGDP/M_2) = 1/2075 - 0/1517DT \Delta 3 + 0/1335 DT \Delta 7 + 0/0555 DT \Delta 8 +$$

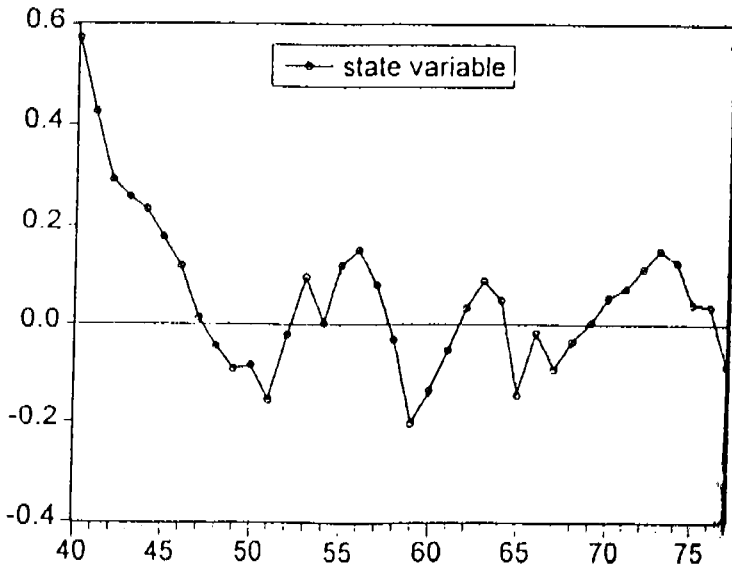
$$(15/11) \quad (-5/46) \quad (3/67) \quad (2/49)$$

$$0/6948SV(-1) \quad (15)$$

$$(4/84)$$

$$R^2 = 0/96$$

$$D.W. = 1/74$$

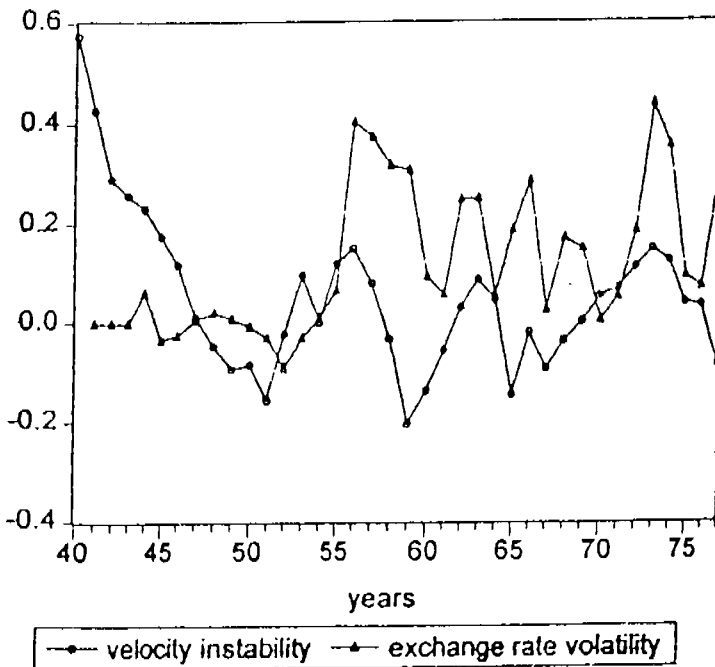


نمودار ۱. بی ثباتی سرعت گردش پول ایران ۱۳۴۰-۱۳۷۷

به منظور تبیین این بی ثباتی، همبستگی بین زمانی سرعت گردش پول با اجزای تابع تقاضای پول یعنی متغیرهای تغییرات نرخ ارز، تولید واقعی، قیمت و نقدینگی بررسی شد. یافته‌ها دال بر آن است که نوسانات سرعت گردش پول تعادلی، بیشترین همبستگی را با تغییرات نرخ ارز و قیمت‌ها دارد. بدیهی است، با توجه به آنکه در فرمول سرعت گردش پول یعنی $V = PGDP/M_2$ قیمت، خود قرار دارد، از این رو، به نظر می‌رسد آنچه بیش از همه بر سرعت گردش پول و در واقع هزینه فرصت

پول اثر دارد، تغییر در نرخ ارز است.

نمودار ۲ نوسانات سرعت گردش پول و نرخ ارز را نشان می‌دهد. همان گونه که مشاهده می‌شود، نوسانات این دو در طول دوره مورد بررسی، همواره هم جهت نبوده است. به نحوی که در برخی از سال‌ها نوسانات آن دو هم جهت، و در برخی موارد مخالف جهت یکدیگر بوده است.



نمودار ۲. نوسانات سرعت گردش پول و نرخ ارز

براین اساس می‌توان از روش بردار خودرگرسیون مبتنی بر ارتباطات بلندمدت برای برآورد سرعت گردش پول تعادلی بهره جست. از پویایی نرخ ارز غیررسمی می‌توان پویایی‌های سرعت گردش پول را به دست آورد. به این ترتیب، به منظور تبیین رفتار بلندمدت، میان سرعت گردش پول و نرخ ارز، از طریق روش بردار خودرگرسیون مبتنی بر ارتباطات بلندمدت، سرعت گردش پول تعادلی محاسبه می‌شود.

جدول ۱. آزمون همگرایی جوهانسن - جوسیلیوس به هنجار شده بر

 $\log(\text{PGDP}/M_2)$

متغیر	بردار هم جمعی
$\log(\text{PGDP}/M_2)$	۱/۰۰۰
$\log(\text{ERNO})$	-۰/۲۳۵۵۵۹
C	(۰/۱۶۴۴۴)
	-۰/۰۲۲۷۹۱
	(۰/۷۹۹۵۴)

مقادیر داخل پرانتز مقدار انحراف از معیار را نشان می دهد.

نکته حائز اهمیت در اینجا، این است که سرعت گردش پول کشور در دوره ۱۳۴۰-۱۳۷۷ کاملاً بی ثبات است. این یافته از نظر مقامات و سیاستگذاران اقتصادی کشور بسیار مهم است. جدول ۲ سرعت گردش پول تعادلی (بالقوه) به روش VAR و فیلتر هودریک-پرسکات را نشان می دهد.

جدول ۲. سرعت گردش پول بالقوه به روش های هودریک-پرسکات و VAR

سال	سرعت گردش پول	سرعت گردش پول بالقوه به روش VAR	سرعت گردش پول بالقوه به روش هودریک-پرسکات
۱۳۴۰	۵/۹۳۵۸۲۹	NA	۵/۳۹۰۴۷۶
۱۳۴۱	۵/۱۲۸۵۸۰	NA	۵/۰۵۹۷۵۶
۱۳۴۲	۴/۴۷۸۵۲۸	NA	۴/۷۵۳۹۰۶
۱۳۴۳	۴/۳۰۴۴۴	۴/۲۸۰۱۷۱	۴/۴۷۵۷۶۴
۱۳۴۴	۴/۲۲۴۴۳۲	۴/۱۵۶۱۴۵	۴/۲۲۴۷۱۱
۱۳۴۵	۳/۹۹۴۲۰۵	۴/۰۰۵۲۶۱	۳/۹۹۸۶۶۲

ادامه جدول ۲

سال	سرعت گردش پول	سرعت گردش پول بالقوه به روش VAR	سرعت گردش پول بالقوه به روش هودریک-پرسکات
۱۳۴۶	۳/۷۶۵۶۰۳	۳/۸۵۶۲۲۸	۳/۷۹۵۷۲۱
۱۳۴۷	۳/۳۸۸۶۹۹	۳/۷۱۵۴۱۷	۳/۶۱۴۱۴۲
۱۳۴۸	۳/۱۹۶۷۹۳	۳/۲۲۸۲۱۹	۳/۴۵۲۰۹۰
۱۳۴۹	۳/۰۵۲۶۰۹	۳/۱۳۱۹۲۶	۳/۳۰۵۸۲۶
۱۳۵۰	۳/۰۷۶۹۴۹	۳/۰۰۸۴۹۵	۳/۱۶۹۷۱۶
۱۳۵۱	۲/۸۶۴۷۹۷	۳/۰۵۳۹۴۲	۳/۰۳۶۵۳۵
۱۳۵۲	۳/۲۷۷۲۳۹	۲/۸۸۸۲۰۵	۲/۸۹۹۳۴۷
۱۳۵۳	۳/۶۸۶۵۸۲	۳/۳۳۲۶۷۱	۲/۷۵۰۹۲۸
۱۳۵۴	۲/۸۸۳۰۲۱	۳/۷۰۳۵۸۲	۲/۵۸۹۰۵۴
۱۳۵۵	۲/۷۸۶۸۲۱	۲/۸۸۰۲۴۶	۲/۴۱۹۸۱۸
۱۳۵۶	۲/۴۶۸۷۶۵	۲/۷۱۸۰۷۶	۲/۲۵۰۹۶۱
۱۳۵۷	۱/۹۷۶۰۷۲	۲/۲۱۱۵۰۵	۲/۰۹۱۵۷۸
۱۳۵۸	۱/۷۳۴۷۰۴	۱/۷۰۵۲۸۰	۱/۹۵۰۲۰۲
۱۳۵۹	۱/۴۳۵۴۳۸	۱/۵۵۷۹۰۵	۱/۸۳۱۹۶۱
۱۳۶۰	۱/۵۰۵۷۵۸	۱/۳۴۰۳۶۹	۱/۷۳۸۶۲۸
۱۳۶۱	۱/۶۰۷۱۹۷	۱/۴۹۵۲۴۰	۱/۶۶۷۶۹۰
۱۳۶۲	۱/۷۲۰۶۹۶	۱/۶۸۶۸۳۹	۱/۶۱۵۰۳۲
۱۳۶۳	۱/۷۸۷۶۹۷	۱/۷۲۲۴۲۸	۱/۵۷۶۸۲۳
۱۳۶۴	۱/۶۸۴۹۱۸	۱/۷۱۹۹۳۰	۱/۵۵۰۸۶۸
۱۳۶۵	۱/۳۶۲۹۰۳	۱/۷۲۱۸۱۶	۱/۵۳۷۲۹۱

ادامه جدول ۲

سال	سرعت گردش پول	سرعت گردش پول بالقوه به روش VAR	سرعت گردش پول بالقوه به روش هودریک-پرسکات
۱۳۶۶	۱/۵۲۲۲۴۹	۱/۴۲۶۶۰۶	۱/۵۳۷۷۵۱
۱۳۶۷	۱/۳۸۶۶۷۵	۱/۵۰۰۹۵۶	۱/۵۵۲۳۸۹
۱۳۶۸	۱/۴۴۱۲۸۲	۱/۴۶۰۲۱۱	۱/۵۸۱۵۸۳
۱۳۶۹	۱/۵۵۶۶۲۹	۱/۵۳۵۶۵۲	۱/۶۲۴۲۸۷
۱۳۷۰	۱/۷۰۰۱۵۱	۱/۶۱۶۷۷۰	۱/۶۷۸۰۷۵
۱۳۷۱	۱/۷۹۵۵۷۲	۱/۸۳۵۴۴۱	۱/۷۳۹۶۰۸
۱۳۷۲	۱/۹۴۲۸۲۳	۱/۹۶۳۶۹۸	۱/۸۰۵۳۱۸
۱۳۷۳	۲/۰۹۱۵۶۹	۲/۰۱۷۸۵۲	۱/۸۷۱۶۵۶
۱۳۷۴	۲/۱۲۱۲۲۵	۱/۹۷۲۱۳۷	۱/۹۳۵۹۵۷
۱۳۷۵	۲/۰۲۲۷۵۴	۱/۹۵۱۳۳۱	۱/۹۹۷۴۳۱
۱۳۷۶	۲/۰۶۷۹۸۰	۲/۰۴۸۴۷۰	۲/۰۵۷۱۲۶
۱۳۷۷	۱/۹۱۸۶۸۶	۲/۲۲۶۵۶۱	۲/۱۱۶۵۲۶

مأخذ: برآورد تحقیق.

۵. نوسانات نرخ ارز و سرعت گردش پول

اینک به منظور بررسی سهم بی ثباتی متغیر سرعت گردش پول در مقابل تکانه وارده به متغیر نرخ ارز و نیز، تأثیر متقابل بین متغیرهای نرخ ارز و سرعت گردش پول، از تجزیه واریانس^۱ و تابع عکس‌العمل تحریک^۲ استفاده می‌شود.

به طور کلی مدل تصحیح خطای برداری، با استفاده از آمارهای F و t می‌تواند به آزمون علیت در دوره مورد مطالعه منجر شود. به عبارتی، در مورد برونزایی و یا درونزایی گرنجری متغیر وابسته در دوره

مورد بررسی اطلاعاتی ارائه می‌دهد. اما این آزمون‌ها شاخصی از خصوصیت پویای سیستم ارائه نمی‌دهند. از طرف دیگر، براساس این آزمون‌ها نمی‌توان درباره درجه پویایی بین متغیرهای سیستم، خارج از دوره مورد مطالعه نظر داد. روش تجزیه واریانس و توابع عکس‌العمل تحریک می‌توانند اطلاعات مفیدی در مورد برونزایی نسبی بین متغیرهای یک مدل پویا ارائه دهند و نیز به منزله مدلی برای آزمون علیت در خارج از دوره مورد مطالعه مطرح شوند.

تجزیه واریانس به منزله ابزاری برگرفته از الگوی VAR غیرمقید برای بررسی عملکرد پویای کوتاه مدت مدل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

از آنجا که در پیش‌بینی هر متغیر، یک میزان خطای پیش‌بینی وجود دارد که می‌تواند ناشی از خطاهای گذشته و یا به خاطر وابستگی آن متغیر به سایر متغیرهای مدل باشد، تجزیه واریانس به اندازه‌گیری اثر متغیر بر متغیرهای دیگر در طول زمان خواهد پرداخت، بنابراین، تجزیه واریانس را می‌توان مدلی برای آزمون علیت در خارج از دوره مورد مطالعه دانست.

به طور کلی، تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، سهم بی‌ثباتی هر متغیر در مقابل تکانه وارده به هر یک از متغیرهای دیگر الگو را تبیین می‌نماید. از این رو، در سیستمی که شامل خود متغیر نیز هست، قادر است شاخصی از برونزایی نسبی بین متغیرهای مورد بررسی و یا توانایی نسبی زنجیره علیت گرنجری را ارائه دهد.

براین اساس، در تحقیق حاضر در مورد سرعت گردش پول و نرخ ارز، تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی انجام شد. بدین ترتیب، تکانه‌ای به اندازه یک انحراف معیار در نرخ ارز موجب بی‌ثباتی در سرعت گردش پول می‌شود. به نحوی که تا پایان دوره دهم تقریباً نیمی از سهم بی‌ثباتی در سرعت گردش پول مربوط به نرخ ارز است. جدول ۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی را نشان می‌دهد.

توابع عکس‌العمل تحریک نیز به منزله یکی از کاربردهای الگوهای VAR ابزاری مناسب برای دستیابی به اطلاعات پیرامون تأثیرات متقابل بین متغیرها در الگوهای پویاست. به بیان دیگر، این توابع مسیر پویای سیستم در پاسخ به تکانه‌های وارده را - به اندازه یک واحد یا یک انحراف معیار - نشان می‌دهند. این ابزار علاوه بر تجزیه و تحلیل الگوی VAR، در سیستم‌های هم‌جمعی نیز ابزار ارزشمندی به شمار می‌رود.

جدول ۳. تجزیه واریانس خطای پیش بینی

تجزیه واریانس لگاریتم سرعت گردش پول			
دوره	S.E.	لگاریتم سرعت گردش پول	لگاریتم نرخ ارز اسمی
۱	۰/۰۹	۸۶/۴۹	۱۳/۵۱
۲	۰/۱۳	۷۲/۸۶	۲۲/۱۴
۳	۰/۱۸	۵۶/۶۰	۴۳/۴۰
۴	۰/۲۳	۵۰/۱۳	۴۹/۸۷
۵	۰/۲۷	۴۸/۴۷	۵۱/۵۳
۶	۰/۳۱	۴۷/۶۱	۵۲/۳۹
۷	۰/۳۴	۴۶/۷۶	۵۳/۲۴
۸	۰/۳۶	۴۶/۱۳	۵۳/۸۷
۹	۰/۳۹	۴۵/۷۸	۵۴/۲۲
۱۰	۰/۴۱	۴۵/۵۸	۵۴/۴۲
تجزیه واریانس لگاریتم نرخ ارز اسمی			
دوره	S.E.	لگاریتم سرعت گردش پول	لگاریتم نرخ ارز اسمی
۱	۰/۱۱	۰/۰۰	۱۰۰/۰۰
۲	۰/۲۳	۲/۷۷	۹۷/۲۳
۳	۰/۳۳	۷/۷۲	۹۷/۲۸
۴	۰/۴۳	۱۱/۱۶	۸۸/۸۴
۵	۰/۵۳	۱۳/۰۰	۸۷/۰۰
۶	۰/۶۳	۱۴/۲۹	۸۵/۷۱
۷	۰/۷۴	۱۵/۵۴	۸۴/۴۶
۸	۰/۸۵	۱۶/۷۱	۸۳/۲۹
۹	۰/۹۶	۱۷/۷۲	۸۲/۲۸
۱۰	۱/۰۸	۱۸/۵۹	۸۱/۴۱
ترتیب از لگاریتم نرخ ارز به سرعت گردش پول			

با استفاده از توابع عکس‌العمل تحریک، آثار تکانه را می‌توان هم بر متغیرها هم بر روابط هم‌جمعی در الگوی تصحیح خطای برداری مشاهده نمود.

در این تحقیق نیز از توابع عکس‌العمل تحریک استفاده شد تا تأثیر متقابل نرخ ارز و سرعت گردش پول بر یکدیگر نشان داده شود.

جدول ۴، تأثیر متقابل دو متغیر سرعت گردش پول و نرخ ارز اسمی را بر یکدیگر ارائه می‌کند.

جدول ۴. تابع عکس‌العمل تحریک

عکس‌العمل لگاریتم سرعت گردش پول		
دوره	لگاریتم سرعت گردش پول	لگاریتم نرخ ارز اسمی
۱	۰/۰۸۰	-۰/۰۳۲
۲	۰/۰۷۳	-۰/۰۵۸
۳	۰/۰۷۸	-۰/۰۹۶
۴	۰/۰۹۰	-۰/۱۱۰
۵	۰/۰۹۷	-۰/۱۰۸
۶	۰/۰۹۵	-۰/۱۰۶
۷	۰/۰۹۳	-۰/۱۰۷
۸	۰/۰۹۱	-۰/۱۰۶
۹	۰/۰۹۰	-۰/۱۰۳
۱۰	۰/۰۸۸	-۰/۰۹۹
عکس‌العمل نرخ ارز اسمی		
۱	۰/۰۰۰۰	۰/۱۱۰
۲	-۰/۰۳۸	۰/۱۹۵
۳	۰/۰۸۴	۰/۲۲۷

ادامه جدول ۴

عکس العمل نرخ ارز اسمی		
۰/۲۴۷	-۰/۱۰۹	۴
۰/۲۷۹	-۰/۱۲۴	۵
۰/۳۱۵	-۰/۱۴۴	۶
۰/۳۴۵	-۰/۱۶۷	۷
۰/۳۷۳	-۰/۱۸۹	۸
۰/۴۰۲	-۰/۲۰۹	۹
۰/۴۳۳	-۰/۲۲۹	۱۰
ترتیب: از لگاریتم نرخ ارز به لگاریتم سرعت گردش پول		

۶. نتیجه گیری

سرعت گردش پول از جمله متغیرهای مهم برای سیاستگذاری‌های اقتصادی است. در متون اقتصادی، روش‌های متعددی برای تعیین سرعت گردش تعادلی پول وجود دارد. تحقیقات تجربی در کشورهای مختلف نشان می‌دهد که فرض ثبات سرعت گردش پول، دیگر برقرار نیست. در این مقاله از روش‌های بردار خودرگرسیو و فیلتر هودریک - پرسکات، سرعت گردش تعادلی پول برآورد و محاسبه شد و جزء بی‌ثبات آن به روش حالت فضا بیرون کشیده شد و همان‌گونه که انتظار می‌رفت سرعت گردش پول کشور کاملاً بی‌ثبات بود. بدین ترتیب، به منظور تبیین این بی‌ثباتی، همبستگی بین زمانی سرعت گردش پول و اجزای تابع تقاضای پول، بررسی و نشان داده شد که نرخ ارز بیش از همه بر سرعت گردش پول اثر دارد. افزون بر آن، به منظور بررسی سهم بی‌ثباتی متغیر سرعت گردش پول در مقابل تکانه وارد به نرخ ارز و نیز تأثیر متقابل نرخ ارز و سرعت گردش پول، از روش تجزیه واریانس و تابع عکس‌العمل تحریک نیز استفاده شد و اطلاعات مفیدی به دست آمد.

به طور کلی، می‌توان گفت نوسانات نرخ ارز بر بی‌ثباتی سرعت گردش پول اثر دارد. بنابراین، با بی‌ثباتی سرعت گردش پول، تقاضای پول نیز بی‌ثبات می‌شود و لذا، نمی‌توان از سیاست پولی به منزله یک ابزار کارآمد استفاده کرد.

منابع

الف) فارسی

- سالنامه آماری کشور. مرکز آمار ایران. تهران. سال‌های مختلف.
- عزیزی، فیروزه. (۱۳۷۹). «تبیین و پیش‌بینی شکاف تورم و فرآیند تعدیل آن براساس مدل عدم تعادل - مدل * P (مورد ایران)». رساله دکتری. دانشگاه تربیت مدرس. تهران.
- نماگرهای اقتصادی. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. تهران. شماره‌های مختلف.

ب) انگلیسی

- Hallman J. Jeffrey, Richard D. Porter, and David H. Small (1991) "Is the Price Level Tied to the M2 Monetary Aggregate in the Long Run?". *The American Economic Review*. Sep.
- Clark, Linda A. and Dary Pregibom. (1991). "Tree-Based Models" in John M. Chambers and Trevor J. Hastie. Editors. *Statistical Models in S*. Wadsworth and Brooks.
- Christiano, Lawrence J. (1989). "P*: Not the Inflation Forecaster's Holy Grail". Federal Reserve Bank of Minneapolis. *Quarterly Review*. 13 (Fall).
- Holler, P. and Porter, P. (1991). "Is P-Star a Good Indication of Inflationary Pressure in OECD Countries". OECD Economic Studies. No.17. Autumn.
- Pradhan Manoj Vasant, Alicia Garcia. (1998). "The Domestic and Foreign Price Gaps in the P-Star Mode: Evidence from Spain". *IMF Working Paper*. No.64.
- Bomhoff, Edvard. (1991). "Stability of Velocity in the Major Industrial Countries, A Kalman Filter Approach". *IMF Staff Papers*. Vol. 38. No.3. Sep.
- Coc, David T. and C. John McDermott. (1997). "Does the Gap Model Work in Asia?". *IMF Staff Papers*. (Washington: International Monetary Fund) Vol.44 (March).
- Ebrill, L. and S.Fries. (1991). "Broad Money Growth and Inflation in the United States". *IMF Staff Papers*. 38.

- Cuay, A and P. St. Amant. (1996). "Do Mechanical Filter Provide a Good Approximation of Business Cycles?". *Technical Report*. No. 78. Ottawa: Bank of Canada.
- Deserres, Alain Guay, and Pierre St-Amant. (1995). "Estimating and Projecting Potential Output Using Structural VAR Methodology: The Case of the Mexican Economy". *Bank of Canada Working Paper*. 95-2 (March).
- Evans, G. and L. Reichlin. (1994). "Information, Forecasts, and Measuement of the Business Cycles". *Journal of Monetary Economics*. 33(2).
- Harvy, A.C. and A. Jaeger. (1993). "Detrending, stylized facts and the Business Cycles". *Journal of Applied Econometrics*. Vol.8.
- Hodrick, Robert j. and Edward C.Prescott. (1997). "Postwar U.S.Business Cycles: An Empirical investigation". *Journal of Money, Credit and Banking*. Vol.29 (February).

منتشر شد

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

**گزارش اقتصادی سال ۱۳۸۱ و نظارت بر
عملکرد سه ساله اول برنامه سوم توسعه**

حوزه های بخشی و فرابخشی

معاونت امور پشتیبانی
مرکز مدارک علمی و انتشارات