

جدول (۲) تغییرپذیری، ضریب خودهمبستگی، همچنین ضریب همبستگی متقابل بین نوسانات متغیرهای مذکور و تولید ناخالص داخلی حقیقی را نشان می‌دهد. اعداد مربوط به ضریب همبستگی متقابل، برای هفت دوره مورد محاسبه قرار گرفته‌اند. عدد مذکور در ستون مربوط به عدد صفر (۰)، بیانگر ضریب همبستگی متقابل همزمان بین نوسانات متغیر و ادوار تجاری است. همچنین، اعداد مربوط به ستون (۳)، (۲) و (۱) ضرایب مذکور را با توجه به یک، دو و سه دوره تأخیر (دوره مذکور یک ساله است) متغیر با ادوار تجاری نشان می‌دهد و اعداد مربوط به ستون (۳)، (۲) و (۱)، ضرایب همبستگی متقابل را با یک، دو و سه دوره، پیش روی متغیر با ادوار تجاری به نمایش درآورده است.

به منظور شناسایی رابطه متغیرهای مذکور با ادوار تجاری، ابتدا در هر ردیف و برای هر متغیر، قدر مطلق عدد بزرگتر را در نظر می‌گیریم. علامت مثبت عدد، نشان‌دهنده رابطه هم جهت متغیر با ادوار تجاری، و علامت منفی بیانگر رابطه خلاف جهت است. حال، اگر عدد به دست آمده در ستون (۰) باشد، رابطه متغیر مذکور با ادوار تجاری به صورت همزمان محاسبه می‌شود. همچنین اگر عدد بزرگتر در ستون (۳)، (۲) و (۱) باشد، متغیر پیشرو و اگر عدد بزرگتر در ستون (۳)، (۲) و (۱) باشد، متغیر پسرو شناخته می‌شود.

جدول ۲. خواص ادواری برخی از متغیرهای اقتصاد کلان

متغیرها	انحراف معیار	ضریب خود همبستگی	ضریب همبستگی متقابل							
			۳	۲	۱	۰	-۱	-۲	-۳	
دوره زمانی ۱۳۵۰-۱۳۵۳										
شکاف تولید	۰/۱۲۱	-۰/۰۴۲								
شکاف نقدینگی	۰/۰۳۶	۰/۰۲۱	-۰/۰۳۴۶	۰/۲۸۴۸	-۰/۱۰۶۹	-۰/۲۸۳۳	۰/۰۱۶۲	-۰/۰۱	-۰/۲۷۷۷	
شکاف مخارج دولت	۰/۲۱	۰/۱۱	-۰/۱۷۰۶	۰/۶۳۵۱	۰/۰۵۵۶	-۰/۴۰۹۲	-۰/۰۴۸۴	۰/۲۲۰۷	-۰/۱۱۴۳	
شکاف قیمت نفت	۰/۲۳	۰/۷۶	۰/۰۲۷	۰/۲۲۰۲	۰/۰۸۴	-۰/۱۰۲۹	۰/۰۳۹	۰/۱۴۳	-۰/۰۲۱	
دوره زمانی ۱۳۵۴-۱۳۵۹										
شکاف تولید	۰/۱۴۱	۰/۱۴								
شکاف نقدینگی	۰/۰۷۷	۰/۳۵۲	-۰/۱۳۵۵	۰/۴۹۷۱	-۰/۰۵۹۱	-۰/۳۲۲	-۰/۰۴۶۵	۰/۲۵۱	۰/۱۷۸۲	
شکاف مخارج دولت	۰/۳۱۳	۰/۱۷	-۰/۱۰۶	۰/۴۸۴۴	-۰/۰۴۸۱	-۰/۰۵۶۳	۰/۱۷۱۷	۰/۱۸۷۱	-۰/۱۵۲۹	
شکاف قیمت نفت	۰/۲۱۳	۰/۸۹	-۰/۱۴۱	-۰/۰۰۴۲	۰/۰۰۷۷	-۰/۰۴۵	۰/۰۲۶	-۰/۰۳۲	-۰/۰۶۱	
دوره زمانی ۱۳۶۰-۱۳۶۵										
شکاف تولید	۰/۱۳۵	۰/۱۲۲								
شکاف نقدینگی	۰/۰۴۰۳	-۰/۵۹	-۰/۲۵۷۶	۰/۱۷۲۳	-۰/۰۶۵	-۰/۱۶۶	۰/۱۴۵۳	۰/۴۱۷	۰/۱۵۳۵	
شکاف مخارج دولت	۰/۱۴۲	۰/۱۵	-۰/۳۲۰۹	۰/۳۵۶۶	۰/۰۴۲۵	-۰/۰۹۸۶	-۰/۰۴۴۵	۰/۵۲۲	۰/۳۰۴	
شکاف قیمت نفت	۰/۲	۰/۷۵	-۰/۲۳۴۵	-۰/۱۱۷۲	۰/۱۱۱۳	۰/۰۹۵۸	-۰/۰۷۹	-۰/۰۵۲۱	۰/۱۳۱۴	
دوره زمانی ۱۳۶۶-۱۳۶۹										
شکاف تولید	۰/۱۲۵	۰/۰۸۶								
شکاف نقدینگی	۰/۰۵	۰/۶۱	-۰/۲۱	-۰/۰۲۶۱	-۰/۰۴۶۰۸	-۰/۳۷۷۸	-۰/۲۱۲۴	۰/۱۳۸۲	۰/۰۷۵۶	
شکاف مخارج دولت	۰/۱۳۹	۰/۳۲	-۰/۱۳۱۱	۰/۱۱۷	-۰/۰۱۲۶	۰/۳۵۶۷	-۰/۳۴۵۱	-۰/۱۶۰۲	-۰/۱۳۳۸	
شکاف قیمت نفت	۰/۲۲	۰/۵۹	-۰/۳۷۳۷	-۰/۱۵۵	۰/۲۹۹۴	۰/۳۱۸۷	۰/۱۱۵	۰/۱۶۴	۰/۱۳۸۷	
دوره زمانی ۱۳۷۰-۱۳۷۷										
شکاف تولید	۰/۱۳۶	-۰/۶۹								
شکاف نقدینگی	۰/۰۵۲	۰/۵	-۰/۲۶۷۷	۰/۲۸۱۹	-۰/۰۷	-۰/۲۶۵۶	-۰/۲۴۰۶	۰/۳۲۹۴	۰/۰۱۶۳	
شکاف مخارج دولت	۰/۰۱۸۶	-۰/۰۸۴	-۰/۳۰۱۷	-۰/۰۷۴	-۰/۱۴۲۸	۰/۱۳۴۸	-۰/۲۵۸۹	-۰/۰۴۴	-۰/۱۴۱۳	
شکاف قیمت نفت	۰/۲۰۲	۰/۷۷	۰/۱۶	-۰/۰۴۹	-۰/۰۸۵۹	۰/۱۱۸۹	۰/۱۳۹	-۰/۰۳۲	-۰/۰۱۲۳	
دوره زمانی ۱۳۷۸-۱۳۸۲										
شکاف تولید	۰/۱۱۱	-۰/۱۰۲								
شکاف نقدینگی	۰/۰۴۵	۰/۷۱	۰/۰۵۷۷	۰/۲۲۲	-۰/۰۶۲۴	۰/۰۴۶	۰/۰۶۴	۰/۲۹	-۰/۱۲۴	
شکاف مخارج دولت	۰/۱۹۲	۰/۰۵۴	-۰/۱۹۷۹	۰/۰۰۴۹	۰/۱۳۹۶	۰/۳۸۲۲	-۰/۳۶۹۱	-۰/۰۴۴۴	۰/۱۴۱۶	
شکاف قیمت نفت	۰/۱۷۱	۰/۶۱	-۰/۱۰۷۵	-۰/۰۲۱۶	-۰/۰۲۰۶	۰/۰۱۹۸	۰/۱۹۴	۰/۰۵۰۳	۰/۰۹۸۳	
کل دوره ۱۳۵۰-۱۳۸۲										
شکاف تولید	۰/۱۲۹	۰/۱۰۶								
شکاف نقدینگی	۰/۰۵	۰/۵۵	-۰/۰۴۴۴	۰/۳۰۲۴	-۰/۰۲۸	۰/۲۲۳۱	-۰/۰۷۱	۰/۲۶۱۸	۰/۰۴۱۵	
شکاف مخارج دولت	۰/۲۱	-۰/۰۹	-۰/۱۷۵۹	۰/۲۶۹	۰/۰۱۷۷	۰/۰۳۸۵	-۰/۱۲۰۹	۰/۲۴۵	-۰/۰۱۳۳	
شکاف قیمت نفت	۰/۲۲	۰/۷۸	-۰/۰۷۳	-۰/۰۳۵۳	-۰/۰۰۱۲	۰/۰۴۱۲	۰/۰۵۰۳	۰/۰۲۳۲	۰/۰۱۰۵	

طبق جدول (۲) خواص ادواری متغیرها برای دوره زمانی ۱۳۵۳ - ۱۳۵۰ نشان می‌دهد که شکاف قیمت نفت از بیشترین تغییرپذیری در میان متغیرها برخوردار بوده است که با توجه به تکانه نفتی اول در این زمان قابل توجه است و ضریب خودهمبستگی آن نشان‌دهنده بالاترین تداوم نسبت به بقیه متغیرها می‌باشد.

شکاف نقدینگی، در ضریب همبستگی ستون صفر، دارای بزرگترین عدد است که نشان می‌دهد نقدینگی، متغیری همزمان با تولید است.

بیشترین همبستگی تولید، با شکاف مخارج دولت است. شکاف مخارج دولت در ضریب همبستگی متقابل تقدم دوم دارای بیشترین عدد است که متغیری پسرو و موافق ادوار تجاری می‌باشد. شکاف قیمت نفت نیز با توجه به جدول، متغیری پسرو و هم‌جهت با تولید ناخالص داخلی شناخته می‌شود و بیانگر این امر است که هر دو متغیر باعث وقفه در دوره شده‌اند. همگی اعداد بدست آمده با توجه به مقدار بحرانی، ضریب همبستگی معنی‌دار می‌باشد.

شاخصهای خواص ادواری متغیرهای مزبور طی دوره ۱۳۵۹ - ۱۳۵۴ نشان می‌دهد شکاف مخارج دولت از بیشترین تغییرپذیری در میان سایر متغیرها برخوردار است. اما از لحاظ شاخص تداوم، قیمت نفت از بیشترین ضریب خودهمبستگی برخوردار است؛ بنابراین پایدارتر می‌باشد. نتایج ضریب همبستگی متقابل شکاف نقدینگی و شکاف مخارج دولت بیانگر این امر است که هر دو متغیری پسرو و هم‌جهت با تولید ناخالص داخلی و از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند؛ اما ضریب همبستگی متقابل مربوط به شکاف قیمت نفت، از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد.

خواص ادواری متغیرها، طی دوره ۱۳۶۵-۱۳۶۰ بیان می‌دارد که طی این دوره نیز قیمت نفت از تغییرپذیری بالاتری نسبت به سایر متغیرها برخوردار بوده که مصادف با تکانه نفتی سوم بوده است از لحاظ تداوم نیز این متغیر از بالاترین رتبه برخوردار است.

شکاف نقدینگی و مخارج دولت طی این دوره طبق جدول، متغیرهایی موافق ادوار تجاری و پیشرو محسوب می‌گردند. شکاف قیمت نفت نیز متغیری پسرو و مخالف ادوار

تجاری شناخته می‌شود. لازم به ذکر است که کلیه ضرایب انتخاب شده از لحاظ آماری، معنی‌دار هستند.

طی دوره ۱۳۶۹ - ۱۳۶۶ خواص ادواری متغیرها نشان می‌دهد شکاف قیمت نفت نسبت به سایر متغیرها از میزان تغییرپذیری بالایی برخوردار است و ضریب خودهمبستگی آن بالاترین میزان را دارا است. که با توجه به تکانه چهارم نفتی، کاملاً توجیه‌پذیر می‌باشد و تأثیر شدید بلندمدت این تکانه را بر تولید نشان می‌دهد. با توجه به ضریب همبستگی متقابل، شکاف نقدینگی و شکاف قیمت نفت، متغیرهایی پسرو اما مخالف ادوار تجاری هستند. شکاف مخارج دولت متغیری همزمان و موافق ادوار تجاری شناخته می‌شود. همچنین اعداد محاسبه شده از لحاظ آماری معنی‌دار هستند.

همانگونه که از شاخصهای خواص ادواری متغیرهای مزبور طی دوره ۱۳۷۷ - ۱۳۷۰ مشاهده می‌شود، در این دوره نیز قیمت نفت از تغییرپذیری بالایی برخوردار بوده و ضریب خودهمبستگی آن در میان سایر متغیرها از بیشترین مقدار برخوردار بوده است. با توجه به شاخص هم‌حرکتی، شکاف نقدینگی، متغیری موافق ادوار تجاری و پیشرو محسوب می‌گردد. شکاف مخارج دولت، متغیری پسرو و مخالف ادوار تجاری است. همچنین ضریب همبستگی متقابل شکاف قیمت نفت از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

طی دوره ۱۳۸۲ - ۱۳۷۸ شاخصهای خواص ادواری متغیرهای مزبور بیان می‌دارند که در این دوره به علت عدم وجود تکانه نفتی، تغییرات قیمت نفت کاهش یافته است، اما مخارج دولت از تغییرات بالاتری نسبت به سایر متغیرها برخوردار می‌باشد و شکاف نقدینگی از لحاظ شاخص تداوم در رتبه بالاتری نسبت به سایر متغیرها قرار دارد.

با توجه به ضریب همبستگی متقابل متغیرها، شکاف نقدینگی، متغیری پیشرو و موافق ادوار تجاری نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود شکاف مخارج دولت متغیری همزمان و موافق ادوار تجاری است و شکاف قیمت نفت متغیری مخالف ادوار تجاری و پیشرو تشخیص داده می‌شود.

نتایج این مطالعه برای کل دوره نشان می‌دهد که کلیه متغیرها، هم‌جهت با ادوار تجاری بوده‌اند. در مقایسه این خصوصیات در کل دوره با سایر زیر دوره‌ها مشاهده می‌شود که

نوسانات تولید، نقدینگی و مخارج دولت در دوره زمانی تکانه دوم نفتی بیشترین مقدار را داشته است. در حالیکه نوسانات قیمت نفت در تکانه اول نفتی بیشترین مقدار را نسبت به سایر دوره‌ها نشان می‌دهد. از لحاظ شاخص هم‌حرکتی، شکاف نقدینگی و شکاف مخارج دولت متغیرهایی پسرو، و شکاف قیمت نفت نیز متغیری پیشرو شناخته می‌شود. در تنظیم سیاستهای اقتصادی، توجه به این اثرگذاری متفاوت متغیرها در کاهش نوسانات اقتصادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. شرط اعمال سیاست مناسب در مواجهه با هر بحرانی، داشتن چشم‌اندازی صحیح از نحوه وقوع آن است و این امر در مورد نوسانهای اقتصادی محقق نمی‌شود، مگر اینکه متغیرهای شناخته شده پیشرو همزمان و پسرو چرخه‌های تجاری به دقت مطالعه گردد و هر تغییر نامطلوب آن که نشانه وقوع رکود بر فعالیتهای اقتصادی باشد، با اعمال سیاستهای مناسب تعدیل شود.

تخمین یک مدل چرخه تجاری در الگوی VAR

روش شناسی

باید اشاره کرد که طی نیم قرن اخیر، به‌رغم وجود همگرایی بین نظریات مختلف، به هر حال تفاوت‌های قابل توجهی نیز بین آنها وجود داشته است. اقتصاددانان سعی می‌کنند با توسل به الگوهای ساختاری کلان- که از فروض هر نظریه خاص استنتاج می‌گردد- الگوها را تشخیص و نظریه‌ها را مورد آزمون قرار دهند. ساخت الگوهای ساختاری کلان با الگوی «تین‌برگن»^۱ در سال ۱۹۳۹ - که برای توضیح نوسانات اقتصادی آمریکا طی سالهای ۳۲-۱۹۱۹ طراحی شده بود - آغاز شد. پس از الگوی وی می‌توان به الگوهای «کلاین» (۱۹۵۰) و «کلاین - گلدبرگر» (۱۹۵۲) به عنوان پیشگامان الگوهای ساختاری اقتصاد کلان با مقیاس بزرگ اشاره کرد. «سیمز»^۲ در مقاله خود با عنوان «اقتصاد کلان و واقعیت» بیان می‌دارد: تصریح مدل‌های بزرگ اقتصاد کلان^۳ غیرواقعی بوده و در عمل و تجربه نیازی به

¹. J. Tinbergen,

². C.Sims, "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, Vol. 48, (1980), p.1.

³. Large Scale Models

تحلیل قیده‌های مصنوعی و تصنعی برای شناسایی معادلات یک سیستم نمی‌باشد. سیمز با طرح برخی انتقادات، شیوه رقیبی را پیشنهاد کرد که در آن یک سیستم معادلات، شامل برخی متغیرهای کلان، بدون استفاده از «جنبه تئوریکی» تخمین و جهت بررسی اقتصاد کلان مورد استفاده قرار می‌گیرند. وی این روش را خود رگرسیون برداری (VAR)^۱ نامید. رهیافت خود رگرسیون برداری دارای گرایش داده‌ای است. در ابتدا از طریق داده‌ها مدل تصریح می‌شود؛ بطوریکه متغیرهای درونزا در قالب وقفه‌های خود بیان می‌شود. سپس تخمین و پیش‌بینی با استفاده از محاسبات آماری صورت می‌گیرد و نیازی به نظریه خاص در این مرحله نیست. این روش در پیش‌بینی نقاط برگشت^۲ (اوج و حوض) نوسانات اقتصادی نتایج قابل قبولی را ارائه می‌دهد.

معرفی داده‌ها

اولین قدم در توسعه یک مدل (VAR)، انتخاب متغیرهای کلان اقتصادی لازم برای تحلیل می‌باشد. به عقیده سیمز فارغ از مسائل مربوط به درونزا یا برونزا فرض کردن متغیرهای کلان، می‌توان سیستمی را طراحی کرد که پیش‌بینی بهتری از متغیرهای کلان بدست دهد. بر مبنای این روش، طبقه متغیرهای برونزا وجود نداشته؛ فقط یک مجموعه معادلات شکل خلاصه شده با وقفه‌های مساوی برای همه متغیرها تخمین زده می‌شود. در این مطالعه جهت بررسی نقش نفت در چرخه‌های تجاری، از الگوی خود رگرسیونی پنج متغیره با استفاده از عمده‌ترین متغیرهای تأثیرگذار بر تولید ناخالص داخلی حقیقی (GDP)؛ شامل مخارج کل دولت (هزینه‌های جاری + هزینه‌های عمرانی) (G) به عنوان شاخصی از سیاستهای مالی، حجم نقدینگی (M₂) به عنوان شاخصی از سیاستهای پولی و شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی (CPI) و قیمت نفت (Poil) استفاده شده است.

^۱. Vector Autoregression

^۲. Turning Points

داده‌ها به صورت فصلی و برای دوره زمانی ۱۳۸۲ - ۱۳۵۰ در نظر گرفته شده‌اند و متغیرها به صورت لگاریتمی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. فرم تبعی مورد استفاده و تبیین داده‌ها به قرار ذیل است:

$$LGDP = f(LPOIL, LG, LM2, LCPI)$$

$$LGDP \equiv \text{لگاریتم تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶}$$

$$LM2 \equiv \text{لگاریتم نقدینگی}$$

$$LG \equiv \text{لگاریتم مخارج کل دولت}$$

$$Lpoil \equiv \text{لگاریتم قیمت سبد نفتی اوپک}^1$$

$$LCPI76 \equiv \text{لگاریتم شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶}$$

برای متغیر مجازی انقلاب (REV) برای سالهای قبل از انقلاب (۱۳۵۷ < t) مقدار صفر و برای سالهای بعد از انقلاب، (t ≥ ۱۳۵۷) مقدار یک به این متغیر داده شده است. مأخذ اغلب داده‌ها نشریات بانک مرکزی و همچنین نرم‌افزار PDS، تهیه شده توسط مؤسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه، می‌باشد. از آنجایی که داده‌های فصلی برای GDP از سال ۱۳۶۷ به بعد توسط بانک مرکزی تهیه گردیده بود، برای سالهای قبل از آن از روشهای فصلی کردن داده‌ها استفاده شد. از اطلاعات یک سایت اقتصادی نیز استفاده شده است.^۲ برای انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری و انجام روشهای اقتصادسنجی در این بررسی، از نرم افزار Eviews 3.0,5.0 و Microfit 4 استفاده شده است.

^۱. به دلیل عدم دسترسی به داده‌های فصلی قیمت نفت خام ایران از میانگین قیمت سبد نفتی اوپک به عنوان جانشینی برای قیمت نفت استفاده شده است.

^۲. <http://www.economagic.com>

آزمون مانایی و هم‌انباشتگی^۱

پیش از انجام هرگونه تحلیل بایستی نسبت به وضعیت مانایی متغیرها و درجه هم‌انباشتگی آنها آزمون‌هایی انجام شود. آزمون ریشه واحد یکی از معمول‌ترین آزمون‌هایی است که امروزه برای تشخیص مانایی یک فرایند سری زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج این آزمون نشان داد که متغیر GDP، متغیری مانا است؛ اما سایر متغیرها نامانا تشخیص داده شدند.

معمول‌ترین روش برای تبدیل یک سری نامانا به یک سری مانا، تفاضل‌گیری است؛ اما با تفاضل‌گیری، اطلاعات بلند مدت یک سری زمانی حذف می‌شود و کار با سری‌های زمانی حاصل شد، اطلاعاتی از رابطه بلندمدت آنها به دست نخواهد داد. مفهوم «هم‌انباشتگی» در دهه ۱۹۸۰ میلادی پیشنهاد شد تا این مشکل را حل کند و امکانی فراهم سازد که روابط بلند مدت مورد ادعای نظریات اقتصادی بین متغیرهای نامانا بررسی شود.

در این مطالعه، از روش یوهانسن جوسلیوس برای یافتن رابطه بلندمدت بین متغیرهای موجود در مدل استفاده شده است. با استفاده از دو آماره بزرگترین مقدار ویژه و آزمون اثر، وجود هم‌انباشتگی و تعداد روابط هم‌انباشتگی، تعیین می‌گردد. در آزمون بزرگترین مقدار ویژه به ترتیب «فرضیه صفر عدم وجود رابطه هم‌انباشتگی و در مقابل وجود یک رابطه هم‌انباشتگی» و «وجود یک رابطه هم‌انباشتگی و در مقابل وجود دو رابطه هم‌انباشتگی» و «وجود دو رابطه هم‌انباشتگی و در مقابل وجود سه رابطه هم‌انباشتگی» آزمون می‌شود.

در آزمون اثر نیز به ترتیب «فرضیه عدم وجود رابطه هم‌انباشتگی در مقابل وجود رابطه هم‌انباشتگی» و «وجود یک یا کمتر از یک رابطه هم‌انباشتگی در مقابل وجود بیشتر از یک رابطه هم‌انباشتگی» و «وجود دو یا کمتر از دو رابطه هم‌انباشتگی در مقابل بیشتر از دو رابطه هم‌انباشتگی» آزمون می‌شود.

اگر آماره‌های آزمون مربوط به این متغیرها از مقادیر بحرانی در سطح پنج درصد بیشتر باشد، فرضیه H_0 رد می‌شود. به این ترتیب تعداد بردارهای هم‌انباشتگی به دست می‌آید.

^۱. Cointegration

جدول ۳. آزمون هم‌انباشتگی براساس آزمون اثر

فرضیه صفر	P value	ارزش بحرانی	آماره آزمون اثر
عدم وجود رابطه هم‌انباشتگی	۰	۶۹/۸۱	۱۶۷/۸۰
وجود ۱ رابطه هم‌انباشتگی	۰/۰۰۰۷	۴۷/۸۶	۶۴/۲۱
وجود ۲ رابطه هم‌انباشتگی	۰/۲۱	۲۹/۷۹	۲۳/۸
وجود ۳ رابطه هم‌انباشتگی	۰/۵۹	۱۵/۴۹	۶/۹۲
وجود ۴ رابطه هم‌انباشتگی	۰/۵۶	۳/۸۴	۰/۳۲

جدول ۴. آزمون هم‌انباشتگی براساس آزمون حداکثر مقدار ویژه

فرضیه صفر	Pvalue	ارزش بحرانی	آماره آزمون حداکثر مقدار ویژه
عدم وجود رابطه هم‌انباشتگی	۰	۳۳/۸۸	۱۰۳/۵۹
وجود ۱ رابطه هم‌انباشتگی	۰/۰۰۰۷	۲۷/۵۸	۴۰/۳۹
وجود ۲ رابطه هم‌انباشتگی	۰/۱۷	۲۱/۱۳	۱۶/۸۸
وجود ۳ رابطه هم‌انباشتگی	۰/۵۴	۱۴/۲۶	۶/۵۹
وجود ۴ رابطه هم‌انباشتگی	۰/۵۷	۳/۸۴	۰/۳۲

نتایج جدول (۳) و (۴) نشان می‌دهد که فرضیه عدم وجود رابطه بلندمدت در مدل رد می‌شود؛ زیرا مقدار آماره اثر ۱۶۷/۸ از مقدار بحرانی آن در سطح معنی‌داری ۰/۵، ۶۰/۸۱ و آماره حداکثر مقدار ویژه ۱۰۳/۵۹ از مقدار بحرانی آن در سطح ۰/۵، ۳۳/۸۷ بزرگتر می‌باشد و فرضیه H_0 مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت را نمی‌توان پذیرفت. همچنین طبق نتایج ارائه شده، فرضیه وجود حداکثر یک رابطه بلندمدت نیز در سطح معنی‌داری ۰/۵ رد می‌شود؛ زیرا که مقادیر این دو آماره به ترتیب ۶۴/۲ و ۴۰/۳۹ است که از مقادیر بحرانی آنها بزرگتر می‌باشد. پس نمی‌توان گفت که حداکثر یک رابطه بلندمدت وجود دارد. اما فرضیه وجود حداکثر دو رابطه بلند مدت را نمی‌توان رد کرد؛ زیرا که مقدار آماره اثر ۲۳/۸ و حداکثر مقدار ویژه ۱۶/۸۸ از ارقام مربوط به سطح معنی‌داری ۰/۵ به ترتیب ۲۷/۷۹ و ۲۱/۱۳ کوچکتر می‌باشد. وجود هم‌انباشتگی در مدل که به معنای وجود رابطه بلند مدت بین متغیرهای

موجود در مدل است نشان می‌دهد در حالیکه سربهای زمانی نامانا بودند؛ اما در طول زمان یکدیگر را به خوبی دنبال کرده‌اند، به گونه‌ای که ترکیب خطی بین آنها مانا می‌گردد.

انتخاب وقفه بهینه مدل

مرحله بعدی انتخاب ساختار وقفه الگو با توجه به اندازه نمونه و تعداد متغیرها است. معیارهای مختلفی برای انتخاب مرتبه بهینه وقفه وجود دارد، در این مطالعه از معیارهای آکاییک (AIC)^۱ و شوارز (SBC)^۲ و حنان-کوئین (HQ)^۳ استفاده شده است. الگوی موردنظر این مطالعه برای وقفه‌های مختلف ۷-۱ تخمین و مقدار AIC و SBC و HQ آن محاسبه شده است. این نتایج در جدول ذیل نشان داده شده است:

جدول ۵. نتایج انتخاب طول وقفه مدل

مرتبه	VAR _(p)	HQ	SBC	AIC
۱	-۱۱/۴۹	-۱۱/۸۵*	-۱۱/۹۸	-۱۱/۹۸
۲	-۱۱/۵۰*	-۱۰/۵۲	-۱۲/۲۲	-۱۲/۲۲
۳	-۱۱/۱۸	-۹/۸۸	-۱۲/۱۴	-۱۲/۱۴
۴	-۱۱/۱۱	-۹/۴۵	-۱۲/۲۸	-۱۲/۲۸
۵	-۱۰/۶۹	-۸/۷۱	-۱۲/۱	-۱۲/۱
۶	-۱۰/۶۶	-۸/۳۳	-۱۲/۲۹*	-۱۲/۲۹*
۷	-۱۰/۲۵	-۷/۵۸	-۱۲/۱۱	-۱۲/۱۱

نتایج، نشان می‌دهد که وقفه شش مقدار AIC، وقفه دو مقدار HQ و وقفه یک مقدار SBC را حداقل می‌نماید. برای انتخاب از بین این معیارها لازم به ذکر است معیار شوارز از اصل parsimony که به قلت پارامترها اشاره دارد، پیروی می‌کند و یک مدل parsimonious داده‌ها را بدون این که ضرایب بی‌فایده را در مدل وارد کند به خوبی

^۱. Akiake Information Criteria

^۲. Schwarz Information Criteria

^۳. Hannan-Quinn Information Criteria

برازش می‌کند. علاوه بر آن معیار شوارز برای داده‌های زیاد و معیار آکاییک برای داده‌های کم مناسب است؛^۱ لذا وقفه یک به عنوان مرتبه بهینه انتخاب می‌گردد.

تخمین الگو

در این مرحله به تخمین الگوی VAR با پنج متغیر درونزا شامل GDP، Poil، G، CPI، M₂ و متغیرهای برونزا انقلاب (REV) و متغیرهای فصلی s₁ s₂ s₃ می‌پردازیم.^۲ الگوهای VAR دو ابزار قوی برای تجزیه و تحلیل نوسانات اقتصادی ارائه می‌دهند؛ توابع عکس‌العمل تحریک و تجزیه واریانس. یک تابع عکس‌العمل تحریک اثرات یک تکانه به متغیرهای درونزا در متغیرهای VAR را دنبال می‌کند و در مقابل، تجزیه واریانس تغییر در متغیر درونزا را به تکانه‌های مؤلفه برای متغیرهای درونزا در VAR تفکیک می‌کند. برای مدل مورد استفاده در این مطالعه، عکس‌العمل تولید ناخالص داخلی نسبت به یک انحراف معیار تکانه در هر یک از متغیرهای درونزای مدل، طی بیست دوره در شکل (۳) به نمایش گذاشته شده است. روی محور افقی زمان به صورت فصلی و روی محور عمودی درصد تغییر قرار گرفته است.

پاسخ GDP به علت تکانه وارده از سوی مخارج دولت، روندی مثبت و به نسبت یکنواخت را نشان می‌دهد. این روند در آخر دوره حالت همگرایی به خود می‌گیرد و به تدریج آثار این تکانه بر GDP ناپدید می‌شود.

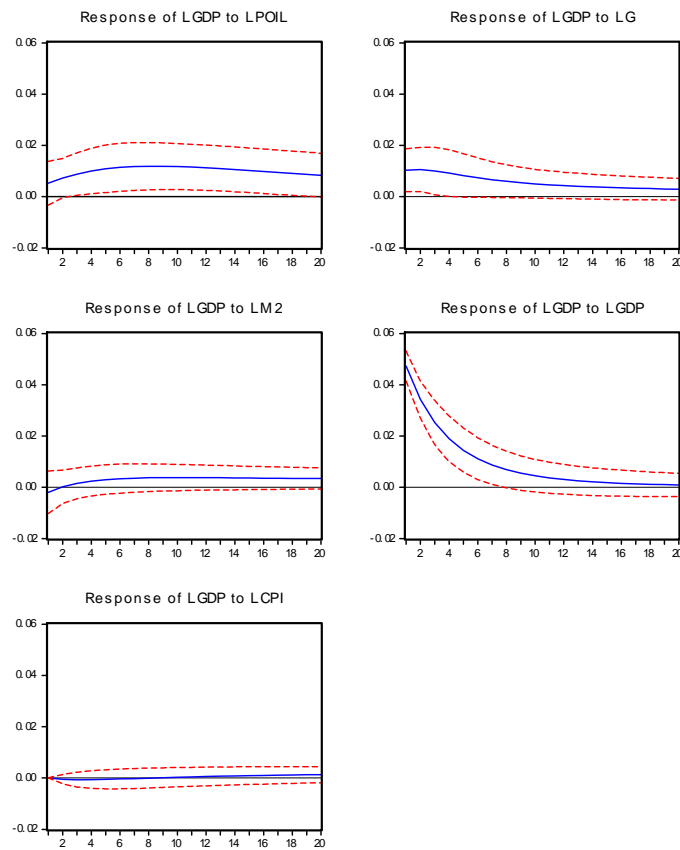
پاسخ تولید ناخالص داخلی در اثر تکانه وارده، از طریق متغیرهای نهفته در خودش روند نزولی و مثبت داشته است، اوج این اثر در دوره اول بوده و سپس حرکتی باثباتی را بدون ایجاد نوسان طی می‌کند و در آخر دوره ناپدید می‌شود. این بدان مفهوم است که تکانه وارده بر عوامل و ترکیبات متفاوت نهفته در GDP بر روی خودش؛ در دوره اول در ایجاد چرخه تجاری نقش مؤثری داشته و سپس اثرات چرخه‌ای آن به تدریج و به آرامی ناپدید شده است.

^۱. Enders, Walter, *Applied Econometric Time Series*, John Wiley and Sons, Second Edition, 2003, pp. 69, 76, 107.

^۲. نتایج تخمین در ضمیمه آورده شده است.

شکل ۳. پاسخ متغیر لگاریتم GDP (درصد) به تکانه‌های ایجاد شده در لگاریتم مخارج کل دولت، لگاریتم GDP، لگاریتم قیمت نفت، لگاریتم نقدینگی و لگاریتم شاخص قیمت‌ها طی مدت بیست دوره‌ای

Response to One S.D. Innovations ± 2 S.E.



تکانه وارده از سمت قیمت نفت، تا دوره سوم حرکت صعودی و آرامی داشته، سپس این نوسان مسیر تقریباً باثباتی را از این دوره به بعد طی می‌کند، اما اثر آن ناپدید نخواهد شد. و بیانگر آن است که تکانه ناشی از قیمت نفت تا مدت طولانی در ایجاد چرخه تجاری مؤثر بوده و به آرامی اثرات آن کم می‌شود.

تکانه وارده از سمت نقدینگی تا سه دوره GDP را کاهش داده و پس از آن حرکت ملایمی را به سمت بالا آغاز می‌نماید که این روند تا دوره بیستم ادامه می‌یابد. بر اثر تکانه وارده به شاخص قیمت‌ها، می‌توان گفت GDP تغییر محسوسی نداشته است. نتایج تجزیه واریانس GDP که در جدول (۶) به نمایش درآمده است حاکی از آن است که GDP در توجیه بی‌ثباتی خود بیشترین مقدار را در طول دوره داشته است. البته در این فرآیند به تدریج نقش سایر متغیرها در بی‌ثباتی تولید، افزایش و نقش خود GDP کاهش یافته است؛ برای مثال از دوره اول تا دوره ششم، بعد از GDP، متغیر مخارج دولت بیشترین سهم را در نوسانات تولید داشته و ۹٪ درصد از تغییرات تولید را توجیه می‌کند، اما از دوره هفتم تا پایان دوره، بعد از GDP تکانه‌های قیمتی نفت مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر تولید ناخالص داخلی بوده است و ۲۵ درصد از نوسانات تولید را توجیه می‌کند.

جدول ۶. تجزیه واریانس GDP

Period	S.E.	LPOIL	LG	LM2	LGDP	LCPI
1	0.150578	1.152323	4.429908	0.161129	94.25664	0.000000
2	0.203560	2.138449	5.828091	0.103948	91.92193	0.007585
3	0.239268	3.459784	6.974234	0.137988	89.41103	0.016960
4	0.265947	5.051021	7.857208	0.239233	86.82844	0.024097
5	0.286892	6.823373	8.508290	0.385126	84.25521	0.028001
6	0.303836	8.686685	8.972613	0.557195	81.75433	0.029182
7	0.317819	10.56335	9.294599	0.741725	79.37163	0.028700
8	0.329528	12.39407	9.512019	0.929349	77.13690	0.027656
9	0.339439	14.13809	9.654621	1.114171	75.06614	0.026972
10	0.347900	15.77045	9.744777	1.292829	73.16461	0.027337
11	0.355172	17.27837	9.798826	1.463697	71.42989	0.029227
12	0.361458	18.65779	9.828458	1.626261	69.85456	0.032940
13	0.366915	19.91048	9.841919	1.780678	68.42827	0.038646
14	0.371673	21.04188	9.844957	1.927477	67.13927	0.046422
15	0.375834	22.05949	9.841532	2.067364	65.97533	0.056280
16	0.379483	22.97185	9.834345	2.201110	64.92451	0.068193
17	0.382691	23.78780	9.825211	2.329470	63.97541	0.082106
18	0.385517	24.51607	9.815326	2.453155	63.11749	0.097952
19	0.388013	25.16499	9.805459	2.572808	62.34109	0.115653
20	0.390218	25.74236	9.796084	2.689000	61.63743	0.135128

بنابراین نتیجه کلی، مبنی بر آن است که در دوره‌های اولیه، سهم بی‌ثباتی متغیرهای موجود در مدل بر GDP بسیار ناچیز است. به عبارتی دیگر علت بی‌ثباتی این متغیر در دوره‌های نخست بیشتر مربوط به خود متغیر است؛ اما بتدریج نقش سایر متغیرها افزایش می‌یابد؛ به گونه‌ای که تکانه‌های نفتی قادر به توجیه ۲۵٪ از تغییرات تولید شده است.

نتیجه‌گیری

با استفاده از فیلتر BP، هفت دوره تجاری، طی دوره زمانی ۱۳۷۹-۱۳۵۱ شناسایی شد که بطور متوسط، هر چهار سال رخ می‌دهد. دانستن این مطلب می‌تواند بینشی کاربردی به سیاستگذاران اقتصادی به منظور مدیریت بهتر نوسانات تجاری بدهد و از بروز رکودهای گسترده در فعالیتهای اقتصادی جلوگیری کند. در سیزده سال از سالهای مزبور رونق و در پانزده سال رکود بر فعالیتهای اقتصادی حاکم بوده است. نتایج نشان داد که اقتصاد ایران به شدت تحت تأثیر تکانه نفتی قرار گرفته است و دوره‌های رونق اقتصادی اغلب همزمان با دوره‌هایی بوده است که قیمت نفت و به تبع آن درآمدهای نفتی در مقایسه با دوره‌های قبل و بعد از آن در حداکثر بوده‌اند.

با استفاده از فیلتر HP نیز متغیر تولید و سایر متغیرهای تأثیرگذار بر چرخه‌های تجاری را روندزدایی کرده و با استفاده از شاخصهای آماری، خواص ادواری متغیرها محاسبه و تحلیل شد که در کل دوره مطالعه، تمامی متغیرها، هم‌جهت با چرخه‌های تجاری بوده و شکاف نقدینگی و مخارج دولت، متغیرهایی پسر و شکاف قیمت نفت متغیری پیشرو شناخته شد. بررسی رابطه متغیرهای پیشرو، زمینه تحولات آتی اقتصاد را مهیا می‌سازد که این امر مطلوب بسیاری از سیاستگذاران، صاحبان عوامل تولید و بنگاههای اقتصادی است.

برای استنتاج نتایج مربوط به الگوی چرخه تجاری در قالب VAR، از توابع عکس‌العمل تحریک و تجزیه واریانس استفاده شد. نتایج تابع عکس‌العمل تحریک نشان داد پاسخ GDP به تکانه وارده بر عوامل و ترکیبات متفاوت نهفته در خود، در دوره اول در ایجاد چرخه‌های تجاری نقش مؤثری داشته و سپس اثرات چرخه‌ای آن بتدریج و به آرامی ناپدید شده است. تکانه وارده از سمت قیمت نفت تا دوره سوم، حرکت صعودی و آرامی داشته سپس این نوسان مسیر تقریباً با ثباتی را از این دوره به بعد طی می‌کند؛ اما اثر آن ناپدید نخواهد شد. نتایج تجزیه واریانس نیز نشان داد ۶۱ درصد از نوسانات GDP به خودش بستگی دارد و ۲۵ درصد از نوسانات تولید توسط تکانه نفتی توجیه می‌شوند و ۹ درصد از نوسانات اقتصادی را نیز مخارج دولت توجیه می‌کند و سهم بی‌ثباتی سایر متغیرهای موجود در مدل بر متغیر تولید بسیار ناچیز است.

پیشنهادات

الف) با توجه به تأثیرپذیری طرف عرضه اقتصاد از مخارج دولت (که هزینه‌کننده درآمدهای نفتی است) بایستی درآمدهای نفتی در جهتی خرج شود که به تنوع تولید و صادرات منجر گردد و درآمدهای فروش این ثروت ملی به داراییهایی تبدیل شوند که خود، مؤلف درآمد باشد تا در زمان کاهش قیمت نفت یا پایان‌پذیری منابع نفتی، اقتصاد کشور دچار تکانه شدید نگردد.

ب) مدیریت منابع صندوق ذخیره‌ی ارزی در جهت کاهش اتکا بودجه دولت به درآمدهای نفتی و افزایش سهم مالیات در بودجه دولت صورت پذیرد.

ج) از منابع صندوق ذخیره ارزی در تجهیز منابع داخلی و خارجی به منظور گزینش سرمایه‌گذاری تولیدی، ایجاد اشتغال، توسعه درونزا و در نهایت، توزیع عادلانه بین نسلی، بخشی از درآمدهای حاصل از صدور نفت خام استفاده گردد.

پی‌نوشتها:

۱. ام. لیلین، دیوید و ای. هال، رابرت و جانستون، جک. *راهنمای استفاده از میکرو TSP*. ترجمه رامین پاشایی‌فام، تهران: نشر نی، ۱۳۷۵.
 ۲. تمیزی، راضیه. «بررسی اثرات نامتقارن تکانه نفتی بر رشد اقتصادی ایران». *رساله کارشناسی ارشد*، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، (۱۳۸۱).
 ۳. توکلی، احمد. *تحلیل سریهای زمانی*. تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، ۱۳۷۸.
 ۴. دانش جعفری، داود. «تعیین عوامل دورانه‌های اقتصادی ایران با استفاده از رهیافت خودرگرسیون برداری». *رساله‌ی دکتری*، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی، (۱۳۸۰).
 ۵. گرچی، ابراهیم و میرسپاسی، آرزو. *بررسی تئوریک سیکل‌های تجاری و علل پیدایش آن در اقتصاد ایران*، تهران: شرکت چاپ و نشر بازرگانی، ۱۳۸۱.
 ۶. مثنوی، غلامرضا. «روشی برای تحلیل نوسانات اقتصادی ایران». *رساله کارشناسی ارشد*، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، (۱۳۷۴).
 ۷. مقدم زنجانی، محمدولی و باستانزاد، حسین و بهرامی، مهناز. *اثرات متغیرهای پیشرو بر سیکل‌های تجاری در اقتصاد ایران*، تهران: مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی، ۱۳۷۹.
 ۸. هادیان، ابراهیم و هاشم‌پور، محمدرضا. «شناسایی چرخه‌های تجاری در اقتصاد ایران». *فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ایران*، شماره ۱۵، (تابستان ۱۳۸۲).
9. Andolfatto, David., *An Introduction to Business Cycle Theory*. Department of Economics University of Waterloo, 1997.
10. Baxter, M.and R.g. King. "Measuring business Cycles Approximating Band – pass Filters for Economic Time Series"., *Review Economics and Statistics*, (November 1999).
11. BjQrmland, Hilde Christiane. "Sources of business Cycles in Energy producing Economies – The case of Norway and United Kingdom"., *Discussion Papers*, No. 179, (1996).
12. Brown, P.A, Yucel, K. Thompson. "Business Cycles: The Role of Enegy Prices"., *Federal Reserve Bank of Dallas, Working Paper*, (2003).
13. Burbridge, John and Harrison, Alan. "Testing for the Effects of Oil – Price Rises Using Vector Autoregressions"., *International Economic Review*, No.25, (1984).
14. Chatterjee , Satyajit. "From Cycles to Shocks: Progress in Business Cycle Theory"., *Business Review*, (2000).

15. E.kydland , Finn, C.prescott, Edward. "Business Cycles: Real Facts and a Monetary Myth"., *FRB Minneapolis Quarterly Review*, 14 (2), (1990).
16. Hamilton, James D. "Oil and the Macroeconomy Since World War 2"., *Journal of Political Economy*, Vol. 91, (1983).
17. Kim, Henry, Plummer, Kose, Ayhan. "Dynamics of Business Cycles in Asia : Differences and Similarities"., *Review of Development Economics*, 7(3), (2003).
18. Mork, Knut Anton. "Business Cycles and the Oil Market"., *The Energy Journal*, Vol.15, (1994).
19. Sims, C. "Macroeconomics and Reality"., *Econometrica*, Vol.48, (1980).
20. Snowdon, Brain; Vane, Howard; Wynarczyk, Peter. *A Midern Guide to Macroeconomics: An Introdution to Competing Schools of Thought*. Edward Elgar, Publhshing Limited, Cheltenham, Northampton., 1994.
21. <http://www.economagic.com>
<http://cepa.newschool.edu>, The History of Economic Thought Website

پیوست:

خروجی تخمین مدل

Vector Autoregression Estimates

Date: 08/14/05 Time: 09:07

Sample(adjusted): 1350:2 1382:4

Included observations: 131 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t-statistics in []

	LPOIL	LG	LM2	LGDP	LCPI
LPOIL(-1)	0.902879 (0.04666) [19.3501]	0.141551 (0.06796) [2.08275]	0.027245 (0.01299) [2.09731]	0.021443 (0.01572) [1.36442]	-0.016501 (0.00794) [-2.07833]
LG(-1)	0.038650 (0.04957) [0.77979]	0.610191 (0.07220) [8.45195]	0.005733 (0.01380) [0.41546]	0.013239 (0.01669) [0.79303]	-0.002157 (0.00843) [-0.25574]
LM2(-1)	0.031273 (0.11095) [0.28187]	-0.080445 (0.16160) [-0.49780]	0.921734 (0.03089) [29.8414]	0.043571 (0.03737) [1.16598]	0.055626 (0.01888) [2.94653]
LGDP(-1)	-0.032086 (0.19413) [-0.16528]	0.651159 (0.28276) [2.30284]	0.031708 (0.05405) [0.58668]	0.722245 (0.06539) [11.0457]	-0.033563 (0.03303) [-1.01606]
LCPI(-1)	-0.076238 (0.12171) [-0.62637]	0.456878 (0.17728) [2.57709]	0.080351 (0.03389) [2.37126]	-0.022406 (0.04100) [-0.54656]	0.945769 (0.02071) [45.6658]
C	0.666848 (1.75083) [0.38087]	-5.218924 (2.55020) [-2.04648]	0.045207 (0.48743) [0.09275]	2.384482 (0.58971) [4.04348]	0.192953 (0.29792) [0.64767]
S1	-0.015166 (0.05111) [-0.29676]	-0.294334 (0.07444) [-3.95401]	-0.060048 (0.01423) [-4.22040]	0.132674 (0.01721) [7.70758]	-0.004357 (0.00870) [-0.50099]

S2	0.002498 (0.04189) [0.05962]	-0.052882 (0.06102) [-0.86665]	-0.045790 (0.01166) [-3.92616]	0.369042 (0.01411) [26.1546]	-0.060087 (0.00713) [-8.42940]
S3	-0.005159 (0.04541) [-0.11363]	-0.412870 (0.06614) [-6.24270]	-0.046294 (0.01264) [-3.66218]	0.034665 (0.01529) [2.26668]	-0.024826 (0.00773) [-3.21328]
REV	0.041918 (0.08394) [0.49935]	-0.270526 (0.12227) [-2.21252]	-0.008918 (0.02337) [-0.38161]	-0.095332 (0.02827) [-3.37173]	-0.011656 (0.01428) [-0.81605]
R-squared	0.940389	0.986899	0.999623	0.962019	0.999793
Adj. R-squared	0.935955	0.985924	0.999595	0.959194	0.999778
Sum sq. resids	2.743516	5.820568	0.212643	0.311241	0.079435
S.E. equation	0.150578	0.219326	0.041921	0.050717	0.025622
F-statistic	212.0923	1012.754	35692.90	340.5297	64928.40
Log likelihood	67.33923	18.07292	234.8476	209.8954	299.3440
Akaike AIC	-0.875408	-0.123251	-3.432788	-3.051838	-4.417465
Schwarz SC	-0.655927	0.096230	-3.213308	-2.832357	-4.197984
Mean dependent	7.362022	7.546009	9.506774	10.97339	2.620465
S.D. dependent	0.595003	1.848652	2.084276	0.251068	1.718008
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.77E-12			
Determinant resid covariance		1.19E-12			
Log likelihood		869.0922			
Akaike information criterion		-12.50522			
Schwarz criterion		-11.40782			