فصلنامه پژوهشی دانشگاه امام صادق (ع) شماره ۱۶ ـ زمستان ۱۳۸۱

تأثیر نوسانات قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران: رویکرد مدلهای خودرگرسیونی برداری

دکتر داود منظور*

مترجم: محمدرضا توکل نیا**

چکیده: *نوسانات قیمت نفت یکی از دلایل عمده آشفتگی در اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت است. در این تحقیق با استفاده از مدلهای خودرگرسیونی برداری و تصحیح خطای برداری و به کارگیری هفت متغیر اساسی، اثرات تغییر در قیمتهای نفت بر اقتصاد جمهوری اسلامی ایران بررسی شده است. اطلاعات آماری مدل نیز به صورت ماهیانه برای سالها ۱-۱۹۸۶ تا ۴-۱-۲۰۰۱ تهیه شده است. نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که بین متغیرهای کلان کشور ارتباط شدیدی وجود دارد. همچنین نتایج حاصل از آزمون علیت، جهت تأثیرگذاری را از قیمت‌های نفت، درآمدهای نفتی، هزینه‌های توسعه دولت و هزینه جاری دولت به طرف سایر متغیر می‌داند. جالب‌ترین نتیجه تحقیق این است که محرک‌های مالی مربوط به دولت بیشترین سهم را در تعیین قیمت‌های داخلی دارند در حالی که کمترین سهم متعلق به محرک‌های پولی است. لذا برای استفاده کاربردی از این نتایج در سیاستگذاری‌ها می‌توان گفت که سیاست‌های مالی می‌توانند به نحوی مؤثر در تثبیت قیمت‌های داخلی پس از بروز شوک‌های نفتی عمل کنند.*

واژگان کلیدی: خودرگرسیونی برداری، قیمت نفت ، متغیرهای کلان اقتصاد ایران

---

* استادیار دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع)

** دانشجوی دکترای اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع)

مقدمه:

در ایران به دوره ۱۹۷۳ تا ۱۹۸۶ به صورت یک موهبت مشکوک نگاه می‌شود، ولی در عین حال اثرات اقتصادی حاصل از رونق قیمت‌های نفت در این دوره بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت از جمله ایران کاملاً در هم پیچیده و مبهم است. درآمدهای حاصل از نفت در این دوره رو به افزایش گذاشت، به همین منوال سطح قیمت‌ها و نرخ دستمزدها و وابستگی به واردات نیز رشد کرد. در ورای همه این تأثیرات، رشد بخش نفت به عنوان یکی از اجزاء تشکیل دهنده درآمد ملی باعث کاهش اهمیت بخش غیرنفتی در این کشورها شد، وضعیتی که در اصطلاح لغت‌شناسی به آن بیماری هلندی[۱] گفته می‌شود. در این دوره رشد درآمد سرانه که تنها دراثر افزایش درآمدهای نفتی حاصل شده بود، حتی در کشورهای صادر کنندهٔ دارای اقتصاد متنوع مانند ایران، خیره کننده بود (العباسی ۱۹۹۱).

در مورد ادبیات نظری و کاربردی که جنبه‌های مختلف بیماری هلندی را مورد موشکافی قرار داده‌اند تحقیقات زیادی صورت گرفته است. برای مثال می‌توان به تحقیقات کوردن و نیرلی[۲] (۱۹۸۲)، نیرلی و وانبرگن[۳] (۱۹۸۶) فردمنش (۱۹۹۱) وانبرگن (۱۹۸۴) گلب و همکاران[۴] (۱۹۸۸) و تیلور[۵]، یوروکوگلا[۶] و چودری[۷] (۱۹۸۶) اشاره کرد.

همچنین تحقیقات کاربردی جالبی نیز در کشورهای عربی صورت گرفته است. ادیب[۸] و طاهر[۹] (۱۹۸۷) اثرات قیمتهای جهانی نفت بر بخش‌های مختلف اقتصاد عربستان سعودی را بررسی کردند برای این تحقیق از یک مدل اقتصاد کلان و اطلاعات آماری سال‌های ۱۹۶۲ تا ۹۸۳ و روش‌های اقتصادسنجی استفاده شده است.

المطوی[۱۰] (۱۹۹۱) نیز اثرات شوک‌های نفتی و سیاست‌های کلان اقتصادی بر اقتصاد امارات متحده عربی را بررسی کرده است. مدل نظری این تحقیق در چارچوب ادبیات مربوط به بیماری هلندی بیان شده است. مدل شامل ۴ ویژگی منحصر به فرد که مرتبط با اقتصاد امارات است می‌باشد. ۱ـ وجود نیروی کار فراوان خارجی ۲ـ سهم تولید نفت اوپک ۳ـ تقسیم سودهای نفتی ۴ـ اهمیت هزینه‌های دولت

بر اساس این ویژگی‌ها مدل اقتصاد سنجی مورد نظر مشخص و به علت کوچک بودن حجم داده‌ها از روش "اجزاء اصلی"[۱۱] برای بررسی اثرشوک‌های قیمتی بر متغیر کلان اقتصاد، استفاده و مدل بدین روش شبیه‌سازی شد. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که رونق مقداری در نفت نسبت به رونق قیمتی نفت اثر بیشتری بر بهبود رفاه جامعه داشته و نتایج بهتری به دست

می‌دهد. به علاوه رکود در وضعیت مقداری یا قیمتی باعث کاهش رشد اقتصادی شده و اثر منفی بر رفاه دارد.

المتیری[۱۲] (۱۹۹۳) در تحقیق خود، اثر نوسانات تولید و واکنش پویای اقتصاد به این نوسانات را از منظر تغییر در متغیرهای کلان اقتصاد کویت مورد بررسی قرار داده است. در این تحقیق از متغیرهایی که نشان دهنده محرک‌های اقتصادی مختلف در اقتصاد کویت هستند استفاده شده است. در مدل این تحقیق دو متغیر اقتصاد کلان (GDP و شاخصهای قیمت) دو متغیر سیاستی (M_1 و هزینه‌های دولت) یک متغیر شوک برون‌زا که به وسیلهٔ افزایش قیمت نفت خام صادر شده اندازه‌گیری می‌شود،وجود دارد.

المتیری در تحقیق خود از روش خودرگرسیونی برداری (VAR) استفاده می‌کند. نتایج حاصل از مدل نشان می‌دهد که بروز شوک‌های قیمتی نفت در دوره‌های کوتاه‌مدت یک و دوساله باعث ایجاد انحرافاتی با واریانس بیش از پنجاه درصد در میزان GDP پیش‌بینی شده می‌شود. ولی در دوره‌های ۳ ساله و بیشتر، تأثیرگذاری شوکهای نفتی بر میزان GDP تا حد واریانس ده درصدی کاهش می‌یابد. شوکهای ناشی از هزینه‌های دولت نیز تأثیر مهمی بر GDP و ایجاد نوسان در میزان آن دارند. در مورد نوسانات موجود در GDP غیرنفتی، شوکهای قیمتی تنها بخش کوچکی از این نوسانات را توضیح می‌دهند. از سوی دیگر، عرضه پول نیز نقش کمی در تغییرات GDP کل و GDP غیرنفتی دارد که بیانگر نقش محدود سیاستهای پولی در فعالیتهای اقتصادی کویت است.

المتوی و کادینگتن[۱۳] (۱۹۹۴) مدل استاندارد سه بخشی بیماری هلندی را گسترش دادند تا ویژگی‌های اصلی کشور کوچک حاشیه خلیج فارس یعنی امارات متحده عربی را شامل شود.

از مهمترین ویژگی‌های این کشور وجود شرکت‌های نفتی خارجی و نیز کارگران خارجی است که هر دو نقش عمده‌ای در اقتصاد امارات متحده عربی بازی می‌کنند. به علاوه صادرات نفت این کشور در محدوده سهم تولیدی تعیین شده توسط اوپک است و عواید حاصل از نفت منبع اصلی درآمدهای دولت محسوب می‌شود. در کنار این موارد، ویژگی دیگر این کشور خدمات عمومی (مسکن، مراقبتهای پزشکی، آموزش و غیره) است که به صورت رایگان توسط دولت به ساکنان اصلی و کارگران خارجی ارائه می‌شود. کشورهای کوچک حاشیه خلیج فارس می‌توانند در خلال قوانین وضع شده در اجلاس اوپک به افزایش قیمت‌های جهانی نفت (بدون

تغییر در سهم تولید) و یا افزایش سهم تولید نفت خود (بدون تغییر در قیمتهای نفت) مبادرت کنند.

نتایج تحقیق المتوی و کادینگتن نشان می‌دهد که در حالت‌هایی که رونق باعث افزایش مازاد بودجه این کشورها شود (که نشان دهنده رشد رفاه ملی است) افزایش در سهم تولید رجحان بیشتری بر افزایش قیمت نفت دارد.

اقتصاد ایران نیز مانند سایر کشورهای صادرکننده نفت وابستگی شدیدی به بخش نفت دارد بطوریکه نفت ۲/۳ GDP و ۹۰ درصد کل صادرات ایران را تشکیل می‌دهد.

با وجودی که کشور ایران به طور جدی در تلاش است که از طریق توسعه بخش غیرنفتی وابستگی خود به بخش نفت را کاهش دهد ولی در خوشبینانه‌ترین حالت نیز توفیق این سیاست بسیار ناچیز بوده است. انتظار بر این است که اقتصاد ایران حداقل در دو دهه آینده همچنان وابستگی شدیدی به نفت داشته باشد. مشکل اصلی این کشور تعیین شدن قیمت نفت و در نتیجه درآمدهای نفتی به صورت برونزا است. به عنوان یکی از اعضاء اوپک، ایران کنترلی بر قیمت نفت خام تولیدی خود ندارد و حداقل در مقام بیان نظری، نمی‌تواند از سهم تعیین شده خود نیز بیشتر تولید کند. این تحقیق درصدد بررسی اثر نوسان قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران، تعیین جهت علیت و نهایتاً اندازه‌گیری میزان تأثیرگذاری است. این امر می‌تواند به وسیله معرفی و بیان نحوه اثرگذاری نوسانات قیمت بر متغیرهای کلان و عکس‌العمل پویای این متغیرها از جمله متغیرهای سیاستی مانند هزینه‌های دولت و تقاضا برای پول، صورت بگیرد.

برای این تحقیق مدل خودرگرسیون برداری (VAR) که امروزه به طور وسیع مورد استفاده قرار می‌گیرد، انتخاب شده است، که البته برای منظور ما، روشی بسیار مناسب است زیرا روش VAR توانایی بیان ساختار پویای مدل و توانایی حذف قیود و محدودیت‌هایی که غالباً همراه تئوری‌های اقتصادی است را دارد. به این دلیل است که گفته می‌شود در روش VAR برای تخمین مدل نیازی به مدل اقتصادی آشکاری نیست. استفاده از روش VAR در اقتصادسنجی باعث بسط و گسترش شواهد عملی و حمایت اصولی از بسیاری از تئوری‌های اقتصادی شده است. (ببینید، بلانچارد و واتسون[۱۴] (۱۹۸۶) برنانک[۱۵] (۱۹۸۶) و سایرین)

در فصل بعدی، جزئیات مدل انتخابی و اطلاعات مورد استفاده ارائه می‌شود. نتایج حاصل از تخمین مدل و تفسیر آن در فصل سوم و به دنبال آن نتیجه‌گیری تحقیق و ارائه پیشنهادات سیاستی آورده خواهد شد.

II مدل تحقیق

سیستم VAR براساس قواعد عملی و اطلاعات آماری بنا شده است. مدل VAR از این لحاظ که هر یک از متغیرهای درونزای آن بر مقادیر تأخیری خود آن متغیر و مقادیر تأخیری متغیرهای دیگر رگرس می‌شود، همانند سیستم فرم خلاصه شده است. یک سیستم VAR n متغیری به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$A(L)y_t = A + U_t \qquad (۱)$$

$$A(L) = 1 - A_1 L - A_2 L^2 - \ldots - A_p L^p \qquad (۲)$$

که در آن y_t بردار متغیرهای کلان، A بردار قیود و U_t بردار متغیر تصادفی است که بین آنها همبستگی سریالی وجود ندارد و همه آنها واریانس ثابت و میانگین صفر دارند. معادله ۲ یک ماتریس n.n از چند جمله‌ای‌های نرمال شده با عملگر وقفه L $\left(L^k y_t = y_{t-k}\right)$ است که در آن اولین ورودی‌های هر یک از چند جمله‌ای‌ها در ماتریس A، تبدیل به یک شده است. از آنجائیکه جمله خطا (U_t) در مدل بالا همبستگی سریالی ندارد، می‌توانیم از روش OLS استفاده کنیم. البته قبل از تخمین پارامترهای مدل، باید با تعیین وقفه بهینه، طول وقفه‌ها را محدود کرد. اگر L طول وقفه بهینه باشد تعداد ضرایب مورد تخمین n (nl+c) خواهد بود که در آن c تعداد قیود است.

در مدل VAR مورد نظر مقادیر U_t جاری، غیرقابل پیش‌بینی هستند ولی به قسمتی از مجموعه اطلاعات برای دوره بعد تبدیل می‌شوند. این مطلب می‌رساند که اثرات پیش‌بینی شده متغیر در ضرایب چند جمله‌ای وقفه‌دار ظاهر می‌شود در حالی که ظهور اثرات پیش‌بینی نشده وقایع هم دوره در پسماندها است. در نتیجه اگر چه تفسیر ضرایب پیش‌بینی شده به صورت تک تک مشکل است ولی تست کلی F می‌تواند اطلاعات مفیدی در مورد اثرات بخش پیش‌بینی شده متغیرهای سمت راست مدل، به دست دهد.

مشخصه بارز روش VAR، استفاده از پسماندهای تخمین زده شده(که تغییرات var نامیده می‌شود[۱۶]) در تحلیل پویای مدل است. در این روش برخلاف نگرش سنتی اقتصاد، تغییرات VAR همانند بخشهای واقعی سیستم عمل می کند.

سیمز[۱۷](۱۹۹۰) به منظور تحلیل مناسب‌تر و جامع‌تر اثر شوکهای سیاستی پیش بینی نشده بر متغیرهای کلان، استفاده از توابع واکنش ناگهانی[۱۸](IRFs) و تجزیه واریانس خطای پیش بینی[۱۹] (FEVDs) را پیشنهاد کرد. IRFs و FEVDs از بیان مدل VAR(معادله ۱و۲) به صورت نمایش میانگین متحرک[۲۰] بدست می‌آید که در زیر نشان داده می‌شود.

$$y_t = cons\tan t + H_t(L)U \qquad (۳)$$

$$H(L) = 1 + H_1^{\wedge} + H_2^{\wedge} + \ldots \qquad (۴)$$

در این معادلات H ماتریس ضرایب است که از جاگذاری متوالی مقادیر در معادله ۱و۲ بدست آمده است.

عناصر ماتریس H، عکس‌العمل متغیر i در طول زمان نسبت به وقوع شوک در متغیر j را نشان می‌دهد در حقیقت IRFs ابزار مفیدی برای تحلیل رفتار پویای متغیر هدف هنگام وقوع شوک در متغیرهای سیاستی، است. این توانایی به این دلیل است که IRFs واکنش همه متغیرهای در سیستم VAR، به تغییر در یک متغیر را نشان می دهد. به همین دلیل است که می‌توان برای تحلیل تغییر ساختاری از آن بهره جست. با داشتن ماتریس واریانس کواریانس استخراجی از نمایش میانگین متحرکی مدل، می‌توانیم FEVDs را بسازیم. FEVDs نشان دهند، تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی است در نتیجه می‌تواند سهم تغییرات مختلف را در واریانس‌ها پیش‌بینی کند. بر این اساس آنها را می‌توان در هنگام پیش‌بینی متغیرها، به عنوان بخشی از واریانس داشت که نه تنها به تغییرات خود متغیر بلکه به شوکهای سایر متغیرهای مدل مربوط می‌شوند.

از دیگر مشخصه‌های مهم روش VAR وضعیت متغیرهای سیاستی است. برخلاف مدل‌سازی‌های سنتی که برخی متغیرها برون‌زا بود، در روش VARهمه متغیرها درونزا و بر اساس توابع عکس العمل تعریف و مشخص می‌شود.

بردار تصحیح خطا و تئوری همگرایی[۲۱]

این نکته که بسیاری از سری‌های زمانی کلان دارای ریشه واحد هستند، باعث شد که تئوری مربوط به تحلیل سری‌های زمانی ناپایا بسط و توسعه یابد. انگل و گرانجر[۲۲] (۱۹۸۷) نشان داده اند که ترکیب خطی حاصل از دو متغیر ناپایا می‌تواند پایا باشد.

اگر چنین ترکیب خطی پایایی(همگرا درجه صفر =(۰)I) وجود داشته باشد، گفته می‌شود که سری‌های زمانی ناپایای ما (به دلیل وجود ریشه واحد) همگرا هستند. به این ترکیب خطی پایا، معادله همگرایی گفته می‌شود که در مقام تفسیر آن را به عنوان رابطه بلندمدت تعادلی بین دو متغیر در نظر می‌گیرند.

مدل تصحیح خطای برداری (VEC) در واقع یک مدل VAR است که در آن محدودیت‌های خاص همگرای لحاظ شده است براساس VEC برای سری‌های زمانی ناپایا که بین آنها همگرایی وجود دارد طراحی شده است. VEC رفتاربلندمدت متغیرها درونزا در محدوده روابط همگرایی آنها نگه می‌دارد، در حالی که اجازه نوسانات وسیع در کوتاه‌مدت را نیز فراهم می‌آورد. از آنجایی که انحراف از رابطه بلندمدت، در طول زمان از طریق مجموعه‌ای تعدیلات کوتاه‌مدت جزئی اصلاح می‌شود، عبارت همگرایی را می‌توان جمله تصحیح خطا مدل[۲۳] نامید.

هنگامی که با مجموعه‌ای از سری‌های زمانی ناپایا روبرو هستیم، نخستین گام بررسی وجود همگرایی میان آنها و استخراج رابطه همگرایی (رابطه تعادلی بلندمدت) است. برای این منظور می‌توانیم از تست همگرایی یوهانسون (۱۹۹۵-۱۹۹۱) استفاده کنیم. در این تست برای بررسی همگرایی، قیودی را که در اثر همگرایی بر VAR غیرمقید اولیه وارد شده را آزمون می‌شود.

اگر در یک مدل K متغیر درونزا داشته باشیم که هر کدام یک ریشه واحد داشته باند، می‌توانیم بین صفر تا ۱-k رابطه همگرایی خطی مستقل بین آنها استخراج کنیم. اگر هیچ رابطه همگرایی بین آنها یافت نشد باید تحلیل سری‌های زمانی استاندارد مانند روش VAR غیرمقید را بر روی تفاضل اول داده‌ها صورت داد.

III مدل تحقیق و داده‌ها

اولین گام در بسط یک مدل VAR، انتخاب متغیرهای کلان مناسب است در این تحقیق یک متغیر را که نشان دهنده قیمت سبد نفت خام ایران[۲۴] است، سه متغیر کلان اقتصادی (درآمدهای نفتی، شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI) و ارزش واردات) و سه متغیر سیاستی (عرضه پول M_2، هزینه‌های جاری دولت، هزینه‌های توسعه‌ای دولت[۲۵]) وجود دارد. علائم به کار رفته برای این متغیر به شرح زیر است:

OIPR= قیمت سبد نفت خام ایران

GOIR= درآمد نفت

GDE= هزینه‌های توسعه‌ای دولت

GCE= هزینه‌های جاری دولت

PINDX= شاخص قیمت مصرف کننده

Mr= تقاضای پول

IMPR= ارزش واردات کالا و خدمات

تمام اطلاعات فصلی ۴-۱-۲۰۰۱-۱: ۱۹۸۵ از آمارهای فصلی بانک مرکزی ایران و گزارش‌های اوپک استخراج شده که در مدل به صورت لگاریتمی بیان شده است.

IV= نتایج عملی تحقیق

۱ـ روش VAR به داده‌های پایا نیاز دارد، از این رو باید سری‌های زمانی مورد استفاده در مدل از لحاظ احتمال پایایی تفاضلی آزمون شوند. البته در اینجا یک سؤال همیشگی وجود دارد که آیا اصولاً برای فهمیدن پایایی سری زمانی، استفاده از تفاضل‌گیری متغیرها در مدلهای ARIMA[۲۶] باکس جنکینز[۲۷] مهم است. وی مشاهده کرد که استفاده از تفاضل‌گیری در روش VAR مطلوب نیست. فولر[۲۸] (۱۹۷۶) هم نشان داد که اگر "کارایی مجانبی"[۲۹] VAR مدنظر باشد، تفاضل‌گیری داده حتی اگر مناسب باشد، دستاورد در خور توجه‌ای به دست نمی‌دهد. به علاوه فولر (۱۹۷۶) معتقد است که تفاضل‌گیری از متغیرها نه تنها باعث از بین رفتن برخی از اطلاعات مدل می‌شود، بلکه نتایج مفیدی هم حاصل نمی‌کند. در نتیجه با توجه به مباحث دان و فولر برای این تحقیق روش رتبه به جای تفاضل‌گیری انتخاب شد.

جدول ۱ تست پایایی سری‌های زمانی مدل را با استفاده از تست دیکی ـ فولر تعدیل شده (ADF)[۳۰] را نشان می‌دهد. در این تست، مدل دارای جزء ثابت است ولی همانگونه که دیکی و فولر (۱۹۸۶) توصیه کرده‌اند، فاقد روند زمانی است.

جدول ۱: تست پایایی متغیرها (f: ۱ ۲۰۰۱- ۱: ۱۹۸۵)

Variables		LGOIR	LGCE	LGDE	LIMPR	LM2	LOIPR	LPINDX
Critical Values	1%	-4.1035	-4.1035	-4.1035	-3.5328	-4.1035	-3.538	-4.1035
	5%	-3.479	-3.479	-3.479	-2.9062	-3.479	-2.9084	-3.479
	10%	-3.1669	-3.1669	-3.1669	-2.5903	-3.1669	-2.5915	-3.1669
t-statistics		.0791	-2.5396	-2.5396	-1.8349	-2.4853	-3.4741	-1.2498

از جدول ۱ مشخص می‌شود که در سطح معناداری یک درصد همه سری‌ها ناپایا و در سطح معناداری ۵٪ تنها سری زمانی قیمت نفت پایا است، آمارهٔ t مربوط به تفاضل اول متغیرها در این جدول آورده نشده است و این بدان معنی است که فرضیه صفر برای همه متغیرها (داشتن ریشه واحد) رد نشده است، از این رو همه متغیرها ناپایا هتند. هر چند که تفاضل اول همه آنها پایا می‌شود.

۲ـ تخمین مدل VAR مستلزم تعیین طول وقفه مناسب (وقفه بهینه) است. با پیروی از ات آل[۳۱] (۱۹۸۸) و مک میلیان[۳۲] (۱۹۸۸) از ملاک AIC[۳۳] برای تشخیص وقفه بهینه استفاده شد. وقفه بهینه آن است که عبارت زیر را به حداقل مقدار برساند:

$$AIc(q) = \ln \det w_{\circ} + 2m' {}^{q}/_{n} \qquad (5)$$

که در آن m تعداد متغیرهای مدل، n حجم نمونه و W_q تخمین ماتریاس واریانس پسماندهای یک مدل VAR با تعداد وقفه q است. با در نظر گرفتن حجم نمونه و تعداد متغیرهای مدل، بیشترین طول وقفه ۵ فصل تعیین می‌شود. وقفه بیش از این مقدار باعث کاهش درجه آزادی می‌شود تا حدی که تخمین را غیرممکن می‌سازد. جدول ۲ مقادیر AIC را برای وقفه‌های مختلف نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که AIC در وقفه ۳ حداقل می‌شود. بنابراین وقفه بهینه برای مدل (L=۳) انتخاب شد.

جدول ۲ـ انتخاب وقفه بهینه براساس ملاک AIC

Lag Length	AIC
5	42.808
4	34.532
3	20.767
2	22.878
1	23.801
0	25.735

تخمین VAR غیر مقید

گام بعدی، تخمین VAR غیرمقید است. نتایج تخمین در جدول شماره ۳ آورده شده است. با وجودی که در سیستم VAR، تفسیر صریحی برای ضرائب فردی مدل وجود ندارد، ولی یک نگاه صریح و کلی به جدول نشان می‌دهد که قیمت‌های نفت و در نتیجه درآمدهای نفتی به صورت برونزاتری نسبت به سایر متغیرها تعیین می‌شوند. به عبارت دیگر نسبت به سایر متغیرها این دو متغیر تأثیرپذیری بیشتری از خارج مدل دارند. در جدول مشخص است که به غیر از CPI سایر متغیرها دارای آمارهٔ t مناسبی نیستند. به علاوه این دو R^2 نسبتاً پایین نیز دارند.

تجزیه و تحلیل واریانس[۳۴]

جدول (۴) تجزیه واریانس برای ۱۰ فصل قبل از پیش‌بینی را نشان می‌دهد. از آنجایی که VAR غیرمقید به صورت عطفی (بازگشتی)[۳۵] فرض می‌شود، تجزیه واریانس آن به درجه وقفه بستگی دارد. در این جدول مقادیر مرتبط با وقفه‌های متغیرهای LGCE, LGDE, LPINDX , LM_2, LIMPR, LGOIR, LOIPR را نشان می‌دهد. به طور کلی، این وقفه‌ها نشان می‌دهد که قیمت نفت و درآمدهای نفت بر سایر متغیرهای مدل تأثیر می‌گذارند ولی خود کمترین اثر را از متغیرهای داخل مدل می‌گیرند.

این مطلب کاملاً قابل قبول است. زیرا قیمت‌های نفت و در نتیجه درآمدهای نفتی به نحو وسیعی به جای شرایط داخلی اقتصاد ایران، تحت تأثیر شرایط موجود در بازارهای جهانی است. به همین شکل، هزینه‌های دولت تا حد زیادی توسط درآمدهای دولت تعیین می‌شود که این هم کاملاً قابل قبول است. به علاوه با در نظر گرفتن نقش مسلط بخش عمومی در اقتصاد ایران، منطقی است که فرض شود واردات کشور به شدت به سطح مصرف دولت وابسته است.

بررسی مجدد جدول شماره ۴ که بر اساس وقفه‌ها بیان شده است، نشان می‌دهد که در ابتدای دوره، قیمت‌های نفت و درآمدهای نفت به صورت برون‌زا تعیین می‌شوند که با گذشت زمان، بخش کوچک ولی فزاینده‌ای از تغییر درآمدهای نفتی در اثر تغییرات CPI و ارزش واردات صورت می‌گیرد. ولی در هر حال ۷۰درصد از تغیرات واریانس موجود در قیمت‌های نفت توسط هیچ یک از متغیرهای داخل مدل تفسیر نمی‌شود. جدول شماره ۴ همچنین نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از واریانس موجود در هزینه‌های دولت (جاری و توسعه‌ای) به علت درآمدهای نفتی و به تبع آن ارزش واردات است.

این نتیجه‌گیری هم کاملاً قابل قبول بوده و به وفور در مورد هزینه‌های دولت مشاهده شده است. در دوره‌های طولانی‌تر، ۱/۴ واریانس هزینه‌های جاری دولت و ۰/۱ واریانس هزینه‌های هزینه‌ای دولت به دلیل نوسانات درآمدهای نفتی بوده است. در میان سایر متغیرها، CPI نیز سهم عمده‌ای از ایجاد تغییرات در هزینه‌های دولت را به خود اختصاص داده به نحوی که ۱۰درصد از تغییرات هزینه‌های دولت ناشی از cpx بوده و این نکته از ویژگی‌های اقتصاد ایران است اقتصادی که بخش بزرگی از فعالیتهای اقتصادی آن تحت سطره بخش عمومی است. در مورد متغیر پولی m_2 و نقش آن در توضیح رفتار هزینه‌های دولت می‌توان گفت وضعیت این متغیر عکس‌العمل شدیدتر به افزایش هزینه‌های جاری دولت در ۳ فصل اول است که رفته رفته در فصل‌های بعد این واکنش کاهش می‌یابد. عرضه پول (m_2) نسبتاً به تغییرات هزینه‌های جاری دولت حساس می‌ماند و غالباً واکنش آن دارای علامت منفی است.

تخمین مدل تصحیح خطای برداری

از آنجای که همه متغیرهای مدل، مربوط به سری‌های زمانی ناپایا است، از تست یوهانسون برای ازمون وجود بردار همگرایی استفاده می‌شود. آزمون نشان می‌دهد که دو بردار همگرایی وجود دارد. در نتیجه مدل تصحیح خطای برداری[۳۶] وجود دارد. این مدل در واقع یک مدل VAR است که با لحاظ حالت همگرایی ساخته می‌شود. دو بردار همگرایی مدل در جدول شماره ۶ آورده شده است:

(جدول شماره ۶)

LOIPR	LGOIR	LIMPR	LM2	LPINDX	LGDE	LGCE	C
1.000000	0.000000	-4.354541 (3.27095)	11.60723 (8.59595)	-8.773901 (6.57177)	3.707590 (3.03142)	-6.084423 (4.89161)	-36.56458
0.000000	1.000000	-1.852616 (1.00560)	4.362603 (2.64269)	-2.392148 (2.02039)	0.548721 (0.93196)	-3.321311 (1.50385)	-7.149788
Log likelihood	409.1039						

براساس آزمون یوهانسون، مدل تصحیح خطای برداری (VECM) براساس همان هفت متغیر مدل VAR غیرمقید و همچنین دو معادله همگرایی اخیر تخمین زده می‌شود. نتایج این تخمین در جدول شماره ۶ آورده شده است.

مقایسه نتایج واریانس VECM تخمین زده شده با مدل غیرمقید مشخص می‌کند که وقتی ماهیت کیفی پیوندهای کلان اقتصادی تقریباً یکسان هستند. شدت تعامل بین آنها - هنگامی که رابطه همگرایی علت آن باشد- بسیار بیشتر است. برای نمونه، تجزیه واریانس درآمدهای نفتی نشان می‌دهد که در مقایسه با مدل VAR غیر مقید، در مدل VECM، هزینه‌های جاری و توسعه‌ای دولت می‌توانند سهم بیشتری از واریانس موجود در درآمدهای نفتی را توضیح دهند. به همین شکل درآمدهای نفتی توانایی توضیح بخش بزرگتری از تغییرات هزینه‌های دولت و ارزش واردات را به ویژه در ۴ تا ۶ فصل اول دارد. بطور کلی در مقام مقایسه باید گفت مدل VECM نتایج آماری را با درجه مقبولیت بالاتری ارائه می‌کند و از این رو بر مدل VAR غیرمقید مزیت دارد. زیرا از لحاظ تئوری وقتی مدل دارای رابطه همگرایی است آنچه باید تخمین زده شود مدل تصحیح خطای برداری است و از لحاظ عملی نیز این مدل نتایج مطلوب‌تری از لحاظ توانایی بیان رابطه و بین متغیرهای کلان اقتصادی، به دست می‌دهد.

نتایج واکنش ناگهانی (لحظه‌ای) مربوط به مدل VECM نشان می‌دهد که تغییر در قیمت‌ها و درآمدهای نفتی اثر مشابهی روی اکثر متغیرهای مدل دارد به نحوی که همگی افزایش می‌یابد. مقایسه نتایج واکنش ناگهانی مدل VECM این نتایج در مدل VAR غیرمقید نشان می‌دهد که در مدل VECM مدتی بیشتر طول می‌کشد تا ضرائب به سطح مقادیر نهایی خود برسند به عبارت دیگر در حالی که در مدل غیرمقید ۶ تا ۷ ماه طول می‌کشد تا ضرایب به مقدار ماگزیمم خود برسند در مدل VECM ۸ تا ۹ ماه طول می‌کشد تا ضرایب به همان سطح برسند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی

هدف اولیه این تحقیق، بررسی چگونگی واکنش متغیرهای کلان اقتصادی در واکنش به تغییر قیمت نفت بود. در ابتدا مدل VAR مشخص و تخمین زده شد. مدل VAR دارای دو تمهید اساسی است که ساختار پویای مدل از طریق آنها مشخص می‌شود. این دو عبارتند از: واکنش ناگهانی (IRF) و تجزیه واریانس. در ادامه از دو روش متفاوت برای تخمین استفاده شد یکی مدل VAR غیرمقید و دیگری مدل تصحیح خطای برداری (VECM). در هر دو مدل نتایج نشان می‌دهند که تعامل شدیدی بین متغیرهای کلان وجود دارد. در اکثر موارد نیز جهت علیت از قیمتهای نفت و درآمدهای نفتی به طرف سایر متغیرها بود. هر دو روش از لحاظ کیفی نتایج بسیار نزدیکی ارائه کردند در حالی که از لحاظ مقداری، نتایج متفاوت بود، که این نکته هم در نتایج واکنش ناگهانی (IRF) و هم در تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی (FEVD) قابل مشاهده است. نهایتاً اینکه از لحاظ نظری مدل VECM نسبت به مدل VAR غیرمقید مزیت‌های بیشتری دارد و بر آن برتری دارد.

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که وقوع شوک در قیمت‌های نفت و در نتیجه درآمدهای نفتی تا حد زیادی واریانس خطای پیش‌بینی مربوط به هزینه‌های جاری و توسعه‌ای دولت را توضیح می‌دهد، هر چند که هزینه‌های جاری حساسیت بیشتری نسبت به تغییر در قیمت نفت از خود نشان می‌دهد. به علاوه نتایج بیان‌گر اهمیت هزینه‌های جاری دولت و درآمدهای نفتی دولت در توضیح واریانس خطای پیش‌بینی مربوط به CPI است. از سوی دیگر اگر چه ارزش واردات تا حدودی از شوکهای نفتی اثر می‌گیرد ولی تا حد زیادی تحت تأثیر هزینه‌های دولت، به ویژه هزینه‌های جاری است. در نتیجه سیاست‌های مالی ناشی از هزینه‌های جاری و توسعه‌ای دولت بسیار اثربخش خواهد بود. شوک‌های مربوط به هزینه‌های دولت نسبتاً علت بخش زیادی از نوسانات در CPI است. نتایج به دست امده عجیب نبوده و کاملاً با انتظار ما از اقتصادی که در آن دولت تنها مالک منابع عمده درآمد ملی (نفت و گاز) است، سازگار است در نتیجه هزینه‌های دولت به مهم‌ترین عامل تعیین کننده فعالیتهای اقتصادی تبدیل شده و دولت می‌تواند از طریق آن بر جریان چرخشی درآمد در جامعه تأثیر بگذارد.

جالب‌ترین نتیجه مدل این است که شوک‌های نفتی اثر کم و ناچیزی بر تقاضای پول دارد که نشان‌دهند نقش ضعیف سیاست‌های پول در فعالیتهای اقتصادی است، که علت این امر فقدان بازارهای مالی توسعه یافته در ایران است. نتیجه تلویحی این نکته این است که بهتر

است پس از شوک‌های نفتی برای تثبیت کاراتر اقتصاد داخلی از سیاستهای مالی استفاده شود. همچنین بیان می‌کند که از هزینه‌های دولت برای کنترل قیمت‌های داخلی (CPI) و سطح واردات (مشکلات مربوط به تراز پرداختها) استفاده شود

یادداشت ها:

1 -The Dutch disease

2 -Gorden and nearly

3 -Nearly and Van Wijnbergen

4 -Gelb and associates

5 -Taylor

6 -Yurokoglu

7 -Chaudhury

8 -A.Adeeb

9 - H.Taher

10 -AL-mutawa

11 -Principal components

12 -Al-mutairi

13-Cuddington

14-Blanchard and watson

15-Bernanke

16-Var innovation

17-Sims

18-impuls response function

19-forecast error variance decomposition

20-moving average

21-Vector Error correction and co-integration theory

22-Engle-Granger

23-error correction term

24-Price of Iranian blend crude oil

25-government development expendilvre

26-Auto regressive moving Average

27-Box-Jenkins

28-Fuller

29-asymptotic efficiency

30-augmented Dicky-Fller

31-Judge et al

32-Mc Millin

33-Akaik's information criterion

34-Variance decomposition

35-recursivity

36-Vectore error correction model

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Table(3)-Estimates of Unrestricted VAR Model

Sample(adjusted): 1985:4 2001:1							
Included observations: 62 after adjusting endpoints							
Standard error & t-statistics in parentheses							
	LOIPR	**LM2**	**LGDP**	**LGCE**	**LPINDX**	**LIMPR**	**LGOIR**
LOIPR(-1)	0.914701	0.012748	-0.369474	0.018555	-0.008747	-0.098780	0.509290
	(0.17538)	(0.02868)	(0.38732)	(0.15990)	(0.05660)	(0.339340	(0.37176)
	(5.21557)	(0.44447)	(-0.95393)	(0.11604)	(-0.15455)	(-0.29110)	(1.36992)
LOIPR(-2)	-0.369680	-0.029327	0.345353	0.110620	-0.062261	0.217624	-0.312306
	(0.23001)	(0.03762)	(0.50796)	(0.20970)	(0.07423)	(0.44504)	(0.48756)
	(-1.60725)	(-0.77964)	(0.67988)	(0.52751)	(-0.83878)	(0.48900)	(-0.64054)
LOIPR(-3)	0.212447	-0.000521	-0.258985	-0.159656	-0.040861	0.039470	0.087031
	(0.16905)	(0.02765)	(0.37335)	(0.15413)	(0.05456)	(0.32710)	(0.35836)
	(1.25669)	(-0.01883)	(-0.69368)	(-1.03585)	(-0.74895)	(0.12067)	(0.24286)
LM2(-1)	1.219654	0.566984	-4.129168	-1.230133	-0.012290	2.392202	1.666776
	(0.95225)	(0.15573)	(2.10301)	(0.86819)	(0.30731)	(1.84249)	(2.01856)
	(1.28081)	(0.64072)	(-1.96345)	(-1.41689)	(-0.03999)	(1.29835)	(0.82572)
LM2(-2)	-1.080024	0.190895	2.797143	2.150505	0.128799	-2.449038	-0.326549
	(1.06074)	(0.17348)	(2.34261)	(0.96710)	(0.34232)	(2.05240)	(2.24854)
	(-1.01818)	(1.10041)	(1.19403)	(2.22366)	(0.37625)	(-1.193250	(-0.14523)
LM2(-3)	-0.779874	0.203464	0.528559	-0.818845	0.160950	1.739622	-3.207074
	(0.96558)	(0.15791)	(2.13244)	(0.88034)	(0.31161)	(1.86827)	(2.04681)
	(-0.80768)	(1.28845)	(0.24787)	(-0.93015)	(0.51651)	(0.93114)	(-1.56687)

	LOIPR	LM2	LGDP	LGCE	LPINDX	LIMPR	LGOIR
LGDE(-1)	0.047201	0.003741	0.006668	-0.030841	-0.001369	0.167226	0.021462
	(0.08045)	(0.013116)	(0.17767)	(0.07335)	(0.02596)	(0.15566)	(0.17054)
	(0.58671)	(0.28431)	(0.03753)	(-0.42048)	(-0.05274)	(1.07429)	(0.12585)
LGDE(-2)	-0.077739	0.005169	-0.014552	0.0277223	0.066059	0.135536	0.264319
	(0.07980)	(0.01305)	(0.17622)	(0.07275)	(0.02575)	(0.15439)	(0.16915)
	(-0.97423)	(0.39613)	(-0.082558)	(0.37419)	(2.56524)	(0.87786)	(1.56265)
LGDE(-3)	0.022845	-0.029702	-0.206034	-0.219494	0.001488	0.155275	-0.122712
	(0.08178)	(0.01337)	(0.18060)	(0.07466)	(0.02639)	(0.15822)	(0.17335)
	(0.27947)	(-2.22093)	(-1.14085)	(-2.94400)	(0.05640)	(0.98136)	(-0.70791)
LGCE(-1)	-0.122634	-0.054955	-0.59486	0.229323	-0.077078	-1.472486	-0.032256
	(0.20600)	(0.03369)	(0.45494)	(0.18781)	(0.06648)	(0.39858)	(0.43667)
	(-0.59331)	(-1.63122)	(-1.00999)	(1.22101)	(-1.15941)	(-3.69431)	(-0.07387)
LGCE(-2)	0.470525	0.034220	0.466402	0.136665	-0.167733	-0.184137	0.426221
	(0.23107)	(0.03779)	(0.51031)	(0.21067)	(0.07457)	(0.44709)	(0.48982)
	(2.03629)	(0.90553)	(0.91396)	(0.64871)	(-2.24931)	(-0.41186)	(0.87017)
LGCE(-3)	0.247049	-0.019879	0.367250	0.476562	0.041715	-0.319317	1.311707
	(0.24097)	(0.03941)	(0.53216)	(0.21969)	(0.07776)	(0.46624)	(0.51079)
	(1.02524)	(-0.50444)	(0.69011)	(2.16920)	(0.53643)	(-0.68488)	(2.56797)

	LOIPR	LM2	LGDP	LGCE	LPINDX	LIMPR	LGOIR
LPINDX(-1)	0.632523	0.125443	0.666622	0.740559	1.068337	0.090903	2.702237
	(0.47178)	(0.07716)	(1.04191)	(0.43013)	(0.15225)	(0.91284)	(1.00007)
	(1.34071)	(1.62582)	(0.63980)	(1.72169)	(7.01681)	(0.09958)	(2.70204)
LPINDX(-2)	0.156193	-O.167419	-0.187377	-1.284800	0.014312	-0.172791	-1.298357
	(0.62650)	(0.10246)	(1.38361)	(0.57120)	(0.20219)	(1.21220)	(1.32805)
	(0.24931)	(-1.63428)	(-0.13543)	(-2.24931)	(0.07079)	(-0.14254)	(-0.97764)
LPINDX(-3)	-0.461383	0.125240	1.042499	0.727969	-0.284213	0.086211	-0.744092
	(0.44599)	(0.07294)	(0.98496)	(0.40662)	(0.14393)	(0.86294)	(0.94540)
	(-1.03451)	(1.71705)	(1.05842)	(1.79029)	(-1.97466)	(0.09990)	(-0.78706)
LIMPR (-1)	0.096993	0.012339	0.097333	0.073594	0.015297	-0.145579	0.269277
	(0.08977)	(0.01468)	(0.19826)	(0.08185)	(0.02897)	(0.17370)	(0.19030)
	(1.08043)	(0.84047)	(0.49094)	(0.89916)	(0.52799)	(-0.83811)	(1.41502)
LIMPR (-2)	0.127285	-0.019467	0.156029	-0.067663	-0.016874	0.160526	0.189470
	(0.08490)	(0.01389)	(0.18750)	(0.07741)	(0.02740)	(0.16427)	(0.17997)
	(1.49919)	(-1.40197)	(0.83214)	(-0.87412)	(-0.61584)	(0.97718)	(1.05277)
LIMPR (-3)	-0.024310	0.006976	0.214277	0.108642	-0.048919	0.251839	0.439891
	(0.07951)	(0.01300)	(0.17560)	(0.07249)	(0.02566)	(0.15385)	(0.16855)
	(-0.30575)	(0.53648)	(1.22026)	(1.49867)	(-1.90643)	(1.63696)	(2.60989)

	LOIPR	LM2	LGDP	LGCE	LPINDX	LIMPR	LGOIR
LGOIR (-1)	-0.100989	0.011638	0.373728	0.073174	0.021639	0.110057	0.238343
	(0.08001)	(0.01308)	(0.17669)	(0.07294)	(0.02582)	(0.15480)	(0.16960)
	(-1.262226)	(0.88946)	(2.11514)	(1.00316)	(0.83807)	(0.71095)	(1.40536)

LGOIR (-2)	-0.075745	0.019175	-0.129527	0.044346	0.024718	0.017228	0.244257
	(0.08653)	(0.01415)	(0.19109)	(0.07889)	(0.02792)	(0.16742)	(0.18342)
	(-0.87538)	(1.35504)	(-0.67782)	(0.56213)	(0.88519)	(0.10290)	(1.33168)
LGOIR (-3)	-0.083501	-0.009316	-0.035843	0.011892	0.019218	-0.070013	-0.226420
	(0.08344)	(0.01365)	(0.18428)	(0.07608)	(0.02693)	(0.16145)	(0.17688)
	(-1.00071)	(-0.68269)	(-0.19450)	(0.15632)	(0.71366)	(-0.43365)	(-1.28009)
C	1.705790	0.569489	4.492311	-0.557581	-0.772599	-0.064901	-0.368536
	(1.70321)	(0.27855)	(3.76147)	(1.55285)	(0.54966)	(3.29549)	(3.61042)
	(1.00152)	(2.04450)	(1.19430)	(-0.35907)	(-1.40559)	(-0.01969)	(-0.10208)
R-squared	0.725646	0.999605	0.960482	0.991667	0.998668	0.975297	0.629559
Adj. R- squared	0.581609	0.999398	0.939735	0.987292	0.997968	0.962327	0.435078
Sum sq. resids	0.967539	0.025878	4.718991	0.804255	0.100766	3.622209	4.347596
S.E equation	0.155526	0.025435	0.343475	0.141797	0.050192	0.300924	0.329682
Log likelihood	40.98998	153.2521	-8.132468	46.71999	111.1100	0.067369	-5.591337
Akaike AIC	-0.612580	-4.233939	0.972015	-0.797419	-2.874516	0.707504	0.890043
Schwarz SC	0.142210	-3.479149	1.726805	-0.042629	-2.119727	1.462294	1.644833
Mean dependent	2.783880	10.65688	7.002274	8.034232	3.541851	8.250305	7.256228
S.D. dependent	0.240444	1.036357	1.399147	1.257842	1.113493	0.400371	1.698562

Table (4): Variance Decomposition of Unrestricted VAR Model
Ordering: LOIPR LGOIR LGDE LGCE LPINDX LM2 LIMPR
Variance Decomposition of LOIPR

Period	S.E	LOIPR	LGOIR	LIMPR	LM2	LPINDX	LGDE	LGCE
1	0.124922	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.172549	94.25197	0.412472	1.386794	2.165657	1.426836	0.061497	0.294777
3	0.189277	84.47635	1.033964	5.810088	2.854088	1.448012	0.126275	0.251226
4	0.196783	78.57866	3.081439	5.955989	2.931782	8.514169	0.433526	0.504432
5	0.201670	74.83544	4.507432	6.338097	3.566824	8.963387	0.826628	0.962197
6	0.204809	72.90205	5.234938	7.418087	3.486645	8.700266	0.807022	1.450996
7	0.207584	72.18474	5.337635	8.370263	3.397303	8.475188	0.821314	1.413558
8	0.210280	71.37747	5.259842	9.368179	3.363277	8.262801	0.806650	1.561778
9	0.211891	70.71387	5.185683	10.13597	3.347164	8.177599	0.794593	1.645129
10	0.213064	70.14528	5.131284	10.45772	3.311220	8.158729	0.827124	

Variance Decomposition of LGOIR

Period	S.E	LOIPR	LGOIR	LIMPR	LM2	LPINDX	LGDE	LGCE
1	0.264807	18.43771	81.56229	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.326207	25.65718	62.10076	2.990655	1.412249	7.811514	0.006730	0.020908
3	0.402232	26.60068	52.48960	4.840443	2.489975	10.39441	2.619347	0.565542
4	0.455248	23.90557	44.44200	13.30071	2.061175	11.99463	3.212315	1.083591
5	0.484941	21.74880	42.62095	12.29628	1.820881	13.59566	4.235467	3.681960
6	0.510155	20.00380	40.23558	12.73521	1.646031	13.44288	4.577672	7.358834
7	0.535632	18.17983	38.78411	12.30233	1.524181	13.12079	5.154730	10.93403
8	0.558318	16.73347	37.29882	11.69792	1.403394	12.75491	5.314697	14.79680
9	0.580811	15.47083	35.85035	11.12258	1.307848	12.22023	5.660805	18.36735
10	0.603271	14.34649	34.25743	10.69805	1.224318	11.83038	5.611663	22.03167

Varinance Decomposition of LIMPR

Period	S.E	LOIPR	LGOIR	LIMPR	LM2	LPINDX	LGDE	LGCE
1	0.241708	1.975851	0.458945	75.12293	1.512456	2.528837	0.437030	17.96395
2	0.274864	1.618545	0.364296	59.32337	3.268568	2.105154	0.930644	32.38942
3	0.289638	2.942471	0.357416	54.45995	2.944039	2.663449	1.222848	35.40983
4	0.310779	2.686366	0.491644	50.86616	2.752095	2.561246	1.264112	39.37838
5	0.310779	2.423507	1.279727	45.86807	2.566498	2.361741	1.154471	44.34599
6	0.327919	2.343432	2.127857	42.87635	2.413849	2.199702	1.290617	46.74819
7	0.339784	2.346394	2.761973	40.26148	2.265844	2.239629	1.211214	48.91346
8	0.350789	2.377261	3.633314	38.48892	2.142637	2.181750	1.158927	50.01719
9	0.368039	2.437961	4.133777	37.27299	2.081397	2.148134	1.147043	50.77869
10	0.374618	2.700055	4.505868	36.61113	2.024611	2.140009	1.107672	50.91065

Variance Decomposition of LM2

Period	S.E	LOIPR	LGOIR	LIMPR	LM2	LPINDX	LGDE	LGCE
1	0.020430	2.739149	8.455988	0.000000	81.60480	0.115347	0.050673	7.034047
2	0.024840	3.421794	11.38135	1.083023	74.21200	3.474998	0.697632	5.729200
3	0.029338	2.573466	20.11041	1.469382	67.86212	3.145743	0.639482	4.199395
4	0.034411	1.895591	19.89650	2.398437	58.63311	9.388086	4.443133	3.345149
5	0.039255	1.468254	21.39792	1.843038	56.84290	12.37907	3.430037	2.638783
6	0.043872	1.221882	23.33184	1.787449	49.77274	16.65343	2.899215	4.333444
7	0.048744	1.042829	26.21807	1.569169	45.45399	17.95816	2.407581	5.350197
8	0.053905	0.906912	27.89966	1.341428	40.32805	20.19005	1.982781	7.351116
9	0.059189	0.847480	30.14681	1.113329	36.60318	20.82352	1.893955	8.571720
10	0.064819	0.745727	31.62829	0.982755	32.33295	21.60934	1.669110	11.03183

Variance Decomposition of LPINDX

Period	S.E	LOIPR	LGOIR	LIMPR	LM2	LPINDX	LGDE	LGCE
1	0.040331 5	4.831919	4.351530	0.000000	0.0000000	84.87738	0.025791	5.913381
2	0.058866	6.246572	6.093848	0.296357	0.001499	83.89158	0.658688	2.811461
3	0.078034	6.099014	8.812128	0.178713	0.394075	78.19039	0.689597	5.636079
4	0.093748	4.247161	14.74082	1.042224	0.4544443	70.94025	1.008290	7.566802
5	0.107521	3.456229	19.87863	1.042474	0.350412	64.62522	2.219827	8.427208
6	0.121114	3.149265	24.71864	1.212839	0.299277	57.07162	3.458812	10.08955
7	0.132856	2.867863	29.01340	1.048454	0.287789	50.65363	4.275478	11.85339
8	0.144022	2.596875	32.88824	0.930036	0.336479	45.37070	4.711077	13.16659
9	0.154744	2.288920	35.56298	1.054555	0.411987	41.13202	4.942855 9	14.60668
10	0.165640	2.000192	37.08475	1.429964	0.506890	37.40160	5.149263	16.42734

Variance Decomposition of LGDE

Period	S.E	LOIPR	LGOIR	LIMPR	LM2	LPINDX	LGDE	LGCE
1	0.275885	6.583138	4.445064	0.000000	0.0000000	0.000000	88.97180	0.000000
2	0.302678	6.028634	7.376001	0.453850	5.866766	0.359700	74.30739	5.607663
3	0.309058	5.867691	7.258221	1.244894	6.544965	0.516557	71.45700	7.110673
4	0.335823	5.758133	6.859708	6.854930	5.553791	6.720519	61.12734	7.125575
5	0.346837	5.880044	7.745395	6.432074	5.342932	7.213534	59.60772	7.778305
6	0.365497	5.606424	8.382492	6.086032	4.989297	8.954300	53.67642	12.30503
7	0.374557	5.373073	9.473614	5.800656	5.096021	9.280598	51.87964	13.09643
8	0.389221	4.977395	9.937569	5.830544	4.739533	10.57876	48.17296	15.76324
9	0.400931	4.703665	10.86730	5.530662	4.512830	10.39831	46.62252	17.36471
10	0.414212	4.406967	11.27623	5.385600	4.238261	10.61840	43.78687	20.28767

Variance Decomposition of LGCE

Period	S.E	LOIPR	LGOIR	LIMPR	LM2	LPINDX	LGDE	LGCE
1	0.113894	0.256431	7.515331	0.000000	0.000000	0.000000	15.41486	76.81338
2	0.124083	2.907112	9.764962	1.543910	2.733567	3.686218	12.99577	66.36846
3	0.134769	4.522835	12.97041	1.839138	6.732312	3.440742	11.84576	58.64881
4	0.150384	4.368754	14.27341	8.876900	5.657659	5.251736	12.10243	49.46911
5	0.160027	3.902764	17.14832	8.098409	6.078429	5.990728	11.38303	47.39832
6	0.166659	4.658143	18.91462	8.778724	5.620868	7.500651	10.49523	44.03176
7	0.172536	4.609286	21.95615	8.351189	6.410811	7.254025	10.32888	41.08966
8	0.179136	4.379386	23.58589	9.368399	6.153489	8.383614	9.614322	38.51490
9	0.184710	4.160841	25.53754	9.052855	6.472233	8.508391	9.786033	36.48211
10	0.191612	4.055018	26.33864	9.404380	6.148183	8.978947	9.168638	35.90620

Table (5) : Impulse Response Functions of VAR Model

Effect of One S.D. Innovation

Period	LGOIR	LIMPR	LM2	LPINDX	LGDE	LGCE
1	0.113706 (0.03204)	0.033976 (0.03054)	-0.003381 (0.00258)	0.008862 (0.00506)	0.070786 (0.03446)	-0.005767 (0.01446)
2	0.119888 (0.03813)	0.008275 (0.03310)	0.003111 (0.00300)	0.011744 (0.00717)	0.022638 (0.03625)	0.020355 (0.01476)
3	0.125441 (0.04412)	0.035293 (0.03117)	0.0010118 (0.00327)	0.012447 (0.00899)	0.009031 (0.03300)	0.019336 (0.01446)
4	0.080666 (0.04671)	0.011232 (0.02964)	-0.000544 (0.00360)	0.001372 (0.01025)	0.029820 (0.03227)	0.012905 (0.01490)
5	0.040021 (0.04653)	0.003379 (0.02878)	-0.000423 (0.00396)	-0.005127 (0.01123)	0.024074 (0.02969)	0.003383 (0.01474)
6	0.030252 (0.04671)	0.009977 (0.02618)	0.000945 (0.00427)	-0.007899 (0.01228)	0.020398 (0.02803)	0.017157 (0.01357)
7	0.009838 (0.04583)	-0.013481 (0.02490)	-0.001122 (0.00455)	-0.006652 (0.01281)	-0.006966 (0.02449)	0.008850 (0.01257)
8	0.001762 (0.04400)	-0.014368 (0.02364)	-0.001255 (0.00493)	-0.005697 (0.01321)	0.001527 (0.02429)	0.005763 (0.01268)
9	0.005315 (0.04192)	-0.014441 (0.02222)	-0.001827 (0.00523)	-0.003073 (0.01352)	-0.004534 (0.02432)	0.003774 (0.01213)
10	0.004742 (0.04101)	-0.022067 (0.02063)	-0.001281 (0.00557)	0.000830 (0.01380)	-0.000403 (0.02382)	0.008320 (0.01191)

Period	LOIPR	LGOIR	LIMPR	LM2	LPINDX	LGDE
1	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)	-0.102445 (0.0282)	0.005418 (0.0024)	0.009804 (0.00480)	0.000000 (0.00000)
2	-0.009368 (0.01459)	0.004717 (0.03249)	-0.118217 (0.02932)	-0.002448 (0.00272)	0.001146 (0.00666)	-0.071676 (0.03252)
3	0.001496 (0.02003)	-0.0299879 (0.03776)	-0.072354 (0.02897)	0.000891 (0.00300)	-0.015677 (0.00853)	0.040675 (0.03083)
4	0.010263 (0.01914)	-0.036480 (0.04541)	-0.091256 (0.02910)	-0.001862 (0.00341)	-0.017940 (0.00960)	-0.035272 (0.03166)
5	-0.014000 (0.01817)	-0.080081 (0.04628)	-0.098247 (0.02913)	-0.001026 (0.00396)	-0.017584 (0.01073)	-0.036345 (0.02766)
6	-0.014741 (0.01695)	-0.102436 (0.04823)	-0.079289 (0.02909)	-0.006538 (0.00447)	-0.022489 (0.01194)	-0.084149 (0.02845)
7	0.000687 (0.01572)	-0.110535 (0.05033)	-0.078849 (0.02978)	-0.006611 (0.00497)	-0.024743 (0.01318)	-0.043992 (0.02817)
8	0.009026 (0.01491)	-0.121468 (0.05322)	-0.070017 (0.03029)	-0.009300 (0.00560)	-0.025276 (0.01452)	-0.074208 (0.02950)
9	0.006931 (0.01390)	-0.125843 (0.05597)	-0.060738 (0.03141)	-0.009311 (0.00625)	-0.027687 (0.01597)	-0.063505 (0.03048)
10	0.012452 (0.01284)	-0.134983 (0.05925)	-0.051638 (0.03236	-0.012775 (0.00697)	-0.031772 (0.01747)	-0.083035 (0.03271)

Table(7): Estimation Results of Vector Error Correction Model (VECM)

Sample (adjusted):1986: 1 2001:1

Included observation: 61 after adjusting endpoints
Standard errors & t-statistics in parentheses

Cointegrating Eq	*ConEq1*	*ConEq2*					
LOIPR(-1)	*1.000000*	*0.000000*					
LGOIR(-1)	*0.000000*	*1.000000*					
LIMPR(-1)	*-4.354541* *(3.27095)* *(-1.33128)*	*-1.852616* *(1.00560)* *(-1.84230)*					
LM2(-1)	*11.60723* *(8.59595)* *(1.35031)*	*-2.392148* *(2.64269)* *(1.65082)*					
LPINDX(-1)	*-8.773901* *(6.57177)* *(-1.33509)*	*-2.392148* *(2.02039)* *(-1.18401)*					
LGDE(-1)	*3.707590* *(3.03142)* *(1.22305)*	*0.548721* *(0.93196)* *(0.58878)*					
LGCE(-1)	*-6.084423* *(4.89161)* *(-1.24385)*	*-3.321311* *(1.50385)* *(-2.20854)*					
C	*-36.56458*	*-7.149788*					

Error correction	D(LOIPR)	D(LGOIR)	D(LIMPR)	D(LM2)	D(LPINDX)	D(LGDE)	D(LGCE)
CointEq1	0.078364 (0.02704) (2.89762)	0.124433 (0.06084) (2.04540)	0.151239 (0.05903) (2.56214)	-0.020827 (0.00444) (-4.69049)	-0.006229 (0.01140) (-0.54654)	-0.054167 (0.05851) (-0.92576)	-0.051754 (0.02379) (-2.17560)
CointEq2	-0.369150 (0.09358) (-3.94469)	-0.897250 (0.21051) (-4.26226)	-0.121038 (0.20426) (-0.59258)	0.036878 (0.01536) (2.40021)	0.022273 (0.03944) (0.56479)	-0.405332 (0.20247) (-2.00197)	-0.070717 (0.08232) (-0.85909)
D(LOIPR(-1))	0.175465 (0.15135) (1.15932)	0.417115 (0.34046) (1.22514)	-0.212454 (0.33035) (-0.64312)	0.057419 (0.02485) (2.31070)	0.017273 (0.06378) (0.27083)	-0.138492 (0.32745) (-0.42294)	0.066444 (0.13313) (0.49909)
D(LOIPR(-2))	-0.300099 (0.14427) (-2.08007)	0.014510 (0.32454) (0.04471)	0.229071 (0.31490) (0.72744)	0.006657 (0.02369) (0.28105)	-0.042120 (0.06080) (-0.69279)	0.270970 (0.31214) (0.86810)	0.039745 (0.12691) (0.31319)
D(LOIPR(-3))	0.35775 (0.14214) (2.51704)	0.16882 (0.31974) (0.52818)	-0.247219 (0.31025) (-0.79685)	-0.006282 (0.02334) (-0.26917)	-0.053640 (0.05990) (-0.89551)	0.228752 (0.30753) (0.74384)	0.054941 (0.12503) (0.43942)
D(LGOIR(-1))	0.111494 (0.08353) (1.33475)	0.059554 (0.18790) (0.31694)	0.103372 (0.18232) (0.56698)	-0.025090 (0.01371) (-1.82949)	-0.011450 (0.03520) (-0.32529)	0.475207 (0.18072) (2.62947)	0.102787 (0.07348) (1.39891)
D(LGOIR(-2))	-0.003197 (0.07997) (-0.03998)	0.396512 (0.17989) (2.20421)	0.092763 (0.17454) (0.53146)	0.005627 (0.01313) (0.42856)	0.011684 (0.03370) (0.34673)	0.182884 (0.17301) (1.05704)	0.147997 (0.07034) (2.10396)

D(LGOIR(-3))	-0.109917 (0.06819) (-1.61184)	0.149859 (0.15340) (0.97691)	0.264956 (0.14884) (1.78010)	0.006516 (0.01120) (0.58194)	0.021344 (0.02874) (0.74273)	o.011249 (0.14754) (0.07625)	0.057036 (0.05998) (0.95085)
D(LIMPR(-1))	-0.281069 (0.14180) (-2.02444)	-0.88094 (0.31898) (-2.76175)	-0.459406 (0.30950) (-1.48433)	-0.009328 (0.02328) (-0.40066)	0.027760 (0.05976) (0.46455)	-0.904661 (0.30679) (-2.94878)	-0.278084 (0.12473) (-2.22947)
D(LIMPR(-2))	-0.212812 (0.11973) (-1.77748)	-0.782907 (0.26932) (-2.90694)	-0.200098 (0.26132) (-0.76571)	-0.019156 (0.01966) (-0.97453)	0.011269 (0.05045) (0.22335)	-0.734038 (0.25903) (-2.83377)	-0.309943 (0.10531) (-2.94304)
D(LIMPR(-3))	-0.221491 (0.08277) (-2.67598)	-0.316936 (0.18619) (-1.70222)	0.048248 (0.18066) (0.26707)	-0.009207 (0.01359) (-0.67755)	-0.037638 (0.03488) (-1.07907)	-0.316965 (0.17908) (-1.77001)	-0.054300 (0.07281) (-0.74581)
D(LM2(-1))	3.044197 (0.93062) (3.27114)	3.696563 (2.09342) (1.76580)	1.710086 (2.03124) (0.84189)	-0.369199 (0.15279) (-2.41934)	-0.212380 (0.39217) (-0.54155)	1.201483 (2.01343) (0.59673)	0.329933 (0.81859) (0.40305)
D(LM2(-2))	2.049302 (0.96457) (2.12457)	4.776621 (2.16979) (2.20142)	1.246832 (2.10534) (0.59222)	-0.368992 (0.15837) (-2.32999)	-0.044992 (0.40648) (-0.11069)	1.060359 (2.08688) (0.50811)	0.819829 (0.84846) (0.96626)
D(LM2(-3))	2.767479 (0.89624) (3.08789)	1.244733 (2.01607) (0.61740)	3.087207 (1.95619) (1.57818)	-0.421679 (0.14715) (-2.86570)	-0.100469 (0.37768) (-0.26609)	1.853409 (1.93904) (0.95584)	-0.580815 (0.78835) (-0.73675)
D(LPINDX(-1))	1.020016 (0.41748) (2.44326)	2.440832 (0.93912) (2.59906)	0.957362 (0.91122) (1.05063)	-0.038643 (0.06854) (-0.56377)	0.335270 (0.17593) (1.90570)	-0.431571 (0.90324) (-0.47781)	0.162218 (0.36723) (0.44174)
D(LPINDX(-2))	0.265706 (0.42561) (0.62429)	-0.693106 (0.95741) (-0.72394)	-0.002986 (0.92897) (-0.00321)	-0.085502 (0.06988) (-1.22358)	0.259323 (0.17936) (1.44585)	-0.611770 (0.92083) (-0.66437)	-0.883281 (0.37438) (-2.35932)
D(LPINDX(-3))	-0.044291 (0.42428) (-0.10439)	-0.205614 (0.95442) (-0.21543)	1.446626 (0.92607) (1.56212)	-0.016014 (0.06966) (-0.22989)	-0.125063 (0.17880) (-0.69947)	0.697760 (0.91795) (0.76013)	0.238191 (0.37321) (0.63823)
D(LGDE(-1))	-0.023717 (0.08496) (-0.27917)	-0.084286 (0.19111) (-0.44104)	-0.282637 (0.18543) (-1.52423)	0.052964 (0.01395) (3.79220)	-0.002353 (0.03580) (-0.06573)	-0.423837 (0.18380) (-2.30593)	o.158768 (0.07473) (2.12460)