

# بررسی اثرات تکانه‌های قیمت نفت بر متغیرهای اقتصادی در یک مدل VAR<sup>۱</sup>

علی سرزعی<sup>۲</sup>

## چکیده

در چند دهه اخیر نوسانات قیمت نفت مقارن با تحولات شگرف اقتصادی بوده است. اکثر مطالعات انجام شده تاثیرات قیمت نفت بر اقتصاد کشورهای واردکننده نفت را در کانون توجهات خود قرار داده‌اند و کشورهای صادرکننده نفت کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. این مقاله با بهره‌گیری از یک مدل رگرسیون خودبازگشتی، تاثیر نوسانات قیمت نفت بر روند تولید ناخالص ملی و تورم در ایران به عنوان کشور صادرکننده نفت را مورد بررسی قرار می‌دهد. در این مدل با استفاده از داده‌های فصلی، معادله رگرسیون خودبازگشتی غیرمقید تخمین زده شده تا اثرات تکانه‌های نفتی بر متغیرهایی چون نرخ ارز، حجم پول، مخارج دولت، تورم و تولید ناخالص داخلی در کوتاه‌مدت تعیین گردد. برای دستیابی به اثرات بلندمدت تکانه‌های نفتی از رگرسیون خودبازگشتی هم‌تجمعی استفاده شده تا با کمک تکنیک ضربه - پاسخ، واکنش متغیرهای مختلف به تکانه‌های

۱. این مقاله بر اساس نتایج به‌دست آمده از رساله کارشناسی ارشد زیر تهیه شده است: سرزعی، علی، بررسی اثرات شوک‌های نفتی بر متغیرهای اقتصادی، رساله کارشناسی ارشد، به راهنمایی دکتر مسعود نیلی، موسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه، ۱۳۸۱  
۲. کارشناس، موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی، alisarzaeem@gmail.com

## فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

نفت، مخارج دولت، نرخ ارز و حجم پول مشخص گردد. در انتها توصیه‌های سیاستگذاری نتیجه شده از تحلیل فوق عرضه می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** تکانه‌های نفتی، اقتصاد کلان، مدل‌های VAR.

### مقدمه

ایران از جمله کشورهای صادره کننده نفت به شمار می‌آید و به همین دلیل برخوردار از درآمد حاصل از صادرات نفت است. از آنجا که درآمد حاصل از صدور نفت خام بخش قابل توجهی از بودجه عمومی دولت را تشکیل می‌دهد و بطور غیرمستقیم بر دیگر فعالیتهای اقتصادی تاثیر چشمگیری دارد، بنظر برخی کارشناسان اقتصادی کلیدی‌ترین متغیر در عملکرد اقتصادی به شمار می‌آید. در مقابل، برخی دیگر از کارشناسان ضمن اذعان به اهمیت درآمدهای نفتی، وجود دیگر متغیرهای سیاستگذاری را در فروغلتیدن اقتصاد به دوره‌های رکود و رونق، موثر می‌دانند و بر سیاستگذاری اقتصادی تاکید بیشتری می‌نمایند. این مقاله ضمن بررسی و آزمون دو دیدگاه فوق تاثیر نوسانات و تکانه‌های نفتی بر متغیرهای اقتصادی و از سوی دیگر سهم تکانه‌های پولی در نوسانات تولید ناخالص داخلی و تورم در کنار تکانه‌های نفتی را مورد سنجش قرار خواهد داد. در صورت صحت مدعای دوم، وظیفه اصلی تصمیم‌گیران اقتصادی تمرکز بر اهرمهای سیاستگذاری خواهد بود و صرف وجود نوسان قیمت نفت توجه‌کننده عملکرد ضعیف اقتصادی نخواهد بود.

### مروری بر ادبیات

پیرامون اثرات نفت تحقیقات مختلفی در ایران و جهان صورت گرفته است اما عمده این تحقیقات معطوف به تاریخچه و اثرات سیاسی درآمدهای نفتی می‌باشد. تحقیقات صورت گرفته پیرامون اثرات درآمدهای نفتی در متغیرهای اقتصادی را می‌توان به سه دسته تقسیم نمود. دسته اول اثرات شوک های نفتی را بر کشورهای وارد کننده نفت مورد بررسی قرار داده اند. از این جمله می‌توان به تحقیقات صورت گرفته توسط برونو و زاکس ۱ (۱۹۸۲)، داربی ۲ (۱۹۸۲)، همیلتون ۳ (۱۹۸۳، ۱۹۸۸، ۱۹۹۶، ۲۰۰۰)، باریج و هریسون ۴ (۱۹۸۴)،

1. Michael Bruno and Jeffrey Sachs
2. Michael Darby
3. James Hamilton
4. Burbidge and Harrison

## فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

مورک، اولسون و مایسن ۱ (۱۹۹۴) و هوکر ۲ (۱۹۹۶ الف، ۱۹۹۶ ب) اشاره نمود. بخش کوچکتري از تحقیقات موجود اثرات در آمد نفت را در کشورهای صادر کننده نفت مورد بررسی قرار داده‌اند. رویکرد مورد استفاده در این تحقیقات به دو دسته قابل تفکیک است. در یک دسته از این پژوهشها تئوری بیماری هلندی مبنای تحلیل بوده و شواهدی برای وجود این پدیده در اقتصاد کشورهای صادر کننده نفت ارائه شده است. از جمله این تحقیقات می‌توان به گلب ۳ (۱۹۸۸)، الموتاوا ۴ (۱۹۹۱)، الموتاوا و کودینگتون ۵ (۱۹۹۴) و فیاض بخش (۱۳۷۴) اشاره کرد. رویکرد دوم استفاده از تکنیک رگرسیون خودبرگشتی برداری (VAR) است. در این رویکرد با استفاده از آمارهای موجود و بدون اتکا به فرضیه‌ای خاص رابطه آماری میان متغیرهای اقتصادی مورد سنجش قرار می‌گیرد. از جمله تحقیقات در این زمینه می‌توان به ایادی و بوید ۶ (۲۰۰۶)، التون و الاوادی ۷ (۲۰۰۱)، هوک و الموتیری ۸ (۱۹۹۶)، طاهر ۹ (۱۹۸۷) و طیبیان و سوری (۱۳۷۴) اشاره کرد.

### رابطه شوکهای نفتی و تغییرات متغیرهای اقتصادی

موضوع رابطه شوکهای نفتی و تغییرات متغیرهای اقتصادی مورد توجه بسیاری از اقتصاددانان قرار گرفته است. رخداد شوکهای عظیم نفتی و ظهور پدیده‌های مهم اقتصادی نظیر رکود جهانی، تورم داخلی و بیکاری، بیش از پیش نگاهها را به این موضوع معطوف کرده است. مهمترین فعالیتهای تحقیقی در این زمینه پس از رخداد شوکهای دهه ۷۰ انجام گرفت. هرچه زمان می‌گذشت و شوکهای نفتی متنوع‌تری حادث می‌گردید مناقشات بیشتری بر سر مفاهیم و روشهای مورد استفاده در تحلیل تاثیرات آن برآید می‌افتاد که در نتیجه آن فعالیتهای تحقیقاتی از دقت و عمق بیشتری برخوردار می‌گردید و متدهای بررسی از پیچیدگی و ظرافت بیشتری بهره‌مند می‌شدند. شایان ذکر است در مقالاتی که در دهه هفتاد نوشته می‌شد بمنظور تحلیل پدیده‌های پیش‌رو عمدتاً از رهیافتهایی نظیر مدل‌های IS\_LM و عرضه و تقاضا استفاده می‌شد اما با گذشت زمان از کاربرد این مدلها کاسته شد و بحث‌های آماری بیشتری مورد توجه قرار گرفت. این روند به این معناست که تحقیقات

1. Mork, Olsen and Mysen
2. Mark Hooker
3. Gelb
4. Al-Mutawa
5. Cuddington
6. Ayadi and Boyd
7. Elton and Alawadi
8. Hoque and Al-Mutairi
9. Taher

## فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

جدیدتر نشان دهنده پیچیدگیهای بیشتری در رابطه نفت و اقتصاد می باشد که نمی توان در قالبهای متداول و مرسوم اقتصادی آنرا بررسی نمود. به این دلیل با گذشت سه دهه از تحقیق و بررسی، این موضوع کماکان بصورت مسئله ای مناقشه برانگیز باقی مانده است.

از زمان رخداد شوکهای نفتی بحث هایی پیرامون وجود رابطه بین شوک های نفتی و متغیرهای کلان اقتصادی در گرفت که ماحصل آن ظهور دو مکتب فکری در این ارتباط است. بعضی از محققین نظیر همیلتون و مورک نه تنها رابطه مستقیمی بین تحولات متغیرهای اقتصاد کلان و شوکهای نفتی وجود دارد بلکه شوکهای نفتی عامل به وجود آمدن رکودهای اقتصادی بوده است. همیلتون (۱۹۸۳) نشان داد که از ۸ رکود پس از جنگ جهانی دوم در ایالات متحده، ۷ رکود ناشی از شوکهای نفتی بوده است. این دسته از متفکرین اثرات این شوکها را از ۱/۵٪ تا ۷٪ تولید ناخالص داخلی دانسته اند. پس از اثبات وجود رابطه بین متغیرهای اقتصادی و شوکهای نفتی بخشی از تحقیقات مصروف آن شد تا به تحولات این رابطه در خلال زمان بپردازد. آیا در طول زمان این رابطه بدون تغییر باقی مانده یا دستخوش تغییراتی گردیده است؟ با در نظر گرفتن حجم عظیم سرمایه گذاری های انجام شده در انرژی های جایگزین و تدابیری نظیر ایجاد ذخایر احتیاطی؛ بعضی از پژوهشگران قائل به کاهش در تاثیرات شوکهای نفتی در اقتصاد گردیده اند.

در این راستا فردرر<sup>۱</sup> در ۱۹۹۶ اعلام کرد که صرفا نوسانات قیمت نفت بر میزان مصرف موثر است. لی، نی و راتی<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۵ به این نتیجه رسیدند که غیر مترقبه بودن افزایش قیمت نفت است که می تواند بر اقتصاد موثر باشد. همیلتون در سال ۱۹۹۶ ادعا نمود که صرف افزایش و یا کاهش قیمت نفت اهمیت ندارد آنچه مهم است آنست که آیا این افزایش و یا کاهش بیشتر از شوک قبلی هست یا نه و آیا می تواند اثرات شوکهای قبلی را خنثی نماید یا نه؟ وی همچنین در مقاله سال ۲۰۰۰ چنین جمع بندی کرد که افزایش و نه کاهش قیمت انرژی می تواند بر اقتصاد موثر باشد و اگر افزایش قیمت نفت تنها اثرات کاهش قیمت نفت قبلی را تصحیح کند اثر مذکور را نخواهد داشت. دیویس، لونگانی و ماهیدهارا در سال ۱۹۹۶ تنها افزایش قیمت نفت را که بیشتر از میانگین پنج سال گذشته باشد موثر یافتند (همیلتون، ۲۰۰۰).

در مقابل کسانی دیگر نظیر بوهی<sup>۳</sup> با توجه به سهم کم انرژی در تولید ناخالص ملی

1. Ferderer  
2. Lee, Ni and Ratti  
3. Bohi

## فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

نقش این عامل را در ایجاد رکود بسیار ضعیف دانسته‌اند. از سوی دیگر بعضی محققین نظیر داربی (۱۹۸۲) معتقدند که رکودهای ایجاد شده تنها ناشی از شوکهای نفتی نبوده‌اند بلکه عواملی چون سیاستهای پولی قبل از وقوع شوک و سیاستهای پولی که توسط بانک فدرال ایالات متحده در واکنش به شوکهای نفتی اتخاذ گردید، همراه با از هم پاشیدگی نظام ارزی جهانی بر تون وودز و حذف کنترل قیمت‌ها از عوامل رکود در اقتصاد آمریکا در دهه ۷۰ بوده‌اند. (جونز و دیگران<sup>۱</sup>، ۱۹۹۶) بعضی دیگر از محققین بر این عقیده‌اند که تمام تغییرات اقتصادی را ناشی از سیاستهای پولی بدانند و بر این باورند که می‌توان تحولات اقتصاد کلان را از این طریق توضیح داد. اگرچه کارهای متاخر با بکارگیری تکنیک‌های جدید و داده‌های بیشتر حکایت از آن دارد که انتقادهای طرفداران دیدگاه دوم از روابط عنوان شده منطقی می‌باشد اما همچنان عموم اقتصاددانان از دیدگاه اول حمایت می‌کنند.

در تحلیل اثرات شوکهای نفتی بر متغیرهای اقتصادی، دوره زمانی<sup>۲</sup> مورد مطالعه از اهمیت خاصی برخوردار است. اثرات شوکهای نفتی در کوتاه مدت و بلندمدت متفاوت می‌باشد. دوره زمانی می‌تواند در میزانی که اقتصاد با شرایط جدید و قیمت‌های نسبی جدید سازگار گردد موثر باشد. بعنوان مثال، در کوتاه مدت افزایش قیمت نفت اثری فوری بر تراز تجاری دارد و بدلیل وجود اصطکاک در بازتخصیص مجدد منابع و همچنین توقف فعالیتها تا زمان از بین رفتن نا اطمینانی‌ها اثرات کوتاه مدت شوکهای انرژی بزرگتر می‌باشد اما در میان مدت، موجب برخی تعدیلهای در رفتار اقتصادی می‌گردد. آحاد اقتصادی می‌توانند با انجام جایگزینی، کاهش درآمد خود را که در نتیجه وخیم شدن رابطه مبادله ایجاد شده کاهش دهند (مورک، ۱۹۸۹).

### نتایج بررسی آماری در مورد ایران

در بخش‌های گذشته ادبیات موضوع و مبانی نظری مربوط به تاثیرات تکانه‌های نفتی بر متغیرهای مختلف اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت. در این بخش ضروری است تا روابط مذکور در مورد اقتصاد ایران بررسی گردد. لذا رابطه درآمد نفت و دیگر متغیرهای کلان اقتصادی از طریق آزمون‌های آماری مورد بررسی قرار می‌گیرد. به این منظور از تکنیک رگرسیون خود برگشتی برداری استفاده می‌شود. با انجام این آزمون، رابطه درآمد نفت با

1. Jones et al.

2. Time Horizons

## فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

متغیرهایی نظیر تولید ناخالص داخلی و تورم در کوتاه مدت و بلندمدت بررسی می‌شود و اثر تکانه‌های نفتی از دیگر تکانه‌های مالی و پولی تفکیک می‌گردد.

### منابع داده‌ها

از آنجا که اثرات برخی تکانه‌های نفتی تنها در فاصله زمانی کوتاه‌تر از یکسال ظاهر می‌شود داده‌های مورد استفاده در این مقاله فصلی است؛ لذا اگر از داده‌های سالانه استفاده شود چنین اثراتی در مدل نادیده گرفته خواهد شد. دوره زمانی مورد استفاده در داده‌های فصلی از فصل اول سال ۱۳۵۰ تا فصل چهارم سال ۱۳۷۸ است. از آنجا که هدف مدل شناسایی اثرات بلندمدت تکانه‌های نفتی در کنار اثرات کوتاه مدت بود، طولانی بودن دامنه زمانی مورد مطالعه موجب ثبات بیشتر نتایج آماری بدست آمده خواهد شد.

برخی داده‌های فصلی نظیر اقلام در آمد و هزینه‌های دولت و اقلام پولی بصورت فصلی در نرم‌افزار PDS موجود است اما در مورد داده‌هایی نظیر تولید ناخالص ملی و نرخ ارز در بازار آزاد از اطلاعات فصلی ساخته شده در موسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه استفاده شده است. لازم به ذکر است که داده‌های فصلی بر اساس روش‌های آماری ساخته می‌شود و متأسفانه داده‌های فصلی مورد استفاده به روز نیست. هم‌اکنون مرکز آمار اقدام به فصلی کردن داده‌ها در فاصله زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ نموده که بدلیل کوتاه بودن دوره مورد بررسی چندان قابل استفاده در این تحقیق نیست. آمار فصلی ساخته شده توسط بانک مرکزی صرفاً دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴ را در بر گرفته که این آمار نیز نمی‌تواند در این تحقیق مورد استفاده قرار گیرد. نکته دیگر آن که مرکز آمار ایران و بانک مرکزی صرفاً اقدام به فصلی کردن داده‌های مربوط به تولید ناخالص داخلی کرده‌اند و داده‌های دیگر متغیرهای مورد استفاده در مدل را فصلی نکرده‌اند.

### نرم افزار مورد استفاده

از آنجا که داده‌های مورد استفاده در این مقاله از نوع سربهای زمانی می‌باشند ضروری است تا از نرم‌افزارهای اقتصادسنجی که به این منظور خاص تهیه شده‌اند استفاده گردد. با توجه به نرم‌افزارهای موجود، نرم‌افزار مایکروفیت<sup>۱</sup> انتخاب شده است. مزیت خاص این نرم‌افزار در سهولت استفاده و همچنین دقت و امکانات فراوان در تحلیلهای سری‌زمانی و خصوصاً تکنیک رگرسیون خودبرگشتی (VAR) می‌باشد.

1. Microfit

فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

متغیرهای مورد استفاده در الگو

در الگوی مورد استفاده از متغیرهای فصلی بصورت لگاریتمی استفاده شده است که در ادامه به آنها اشاره می‌شود.

۱. تولید ناخالص ملی به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۶۱؛
۲. درآمد حقیقی حاصل از صادرات نفت به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۶۱ بر حسب میلیون دلار؛
۳. شاخص قیمت مصرف کننده به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۶۱؛
۴. حجم پول M2؛
۵. نرخ ارز در بازار آزاد؛
۶. عملکرد بودجه به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۶۱؛

تمام داده‌های فوق بصورت فصلی است. از آنجا که کاهش صادرات نفت ایران در سال‌های پیروزی انقلاب اسلامی موجب رخداد دومین تکانه بزرگ نفتی گردید، اتکاء به قیمت‌های جهانی نفت برای تحلیل اثرات آن بر ایران گمراه کننده خواهد بود. همچنین بدلیل افزایش مصرف داخلی نفت و فرآورده‌های داخلی و عدم تعدیل و شاخص بندی قیمت انرژی همراه با نرخ تورم، به مرور زمان میزان صادرات نفت ایران (با توجه به ثبات نسبی توان تولیدی) کاهش یافته است. لذا متغیر قیمت نفت به تنهایی نمی‌تواند ابعاد تکانه‌های نفتی در اقتصاد ایران را نشان دهد. به این دو دلیل، استفاده از درآمد نفت حاصل از صادرات نفت به قیمت نفت ترجیح داده شد. مسئله دیگر در این رابطه وجود نرخ ارز دولتی برای تبدیل ارز حاصل از صادرات نفت به ریال متغیر است. همین امر متناسب درآمدهای ریالی حاصل از صادرات نفت را برای تحلیل آماری بر هم می‌زند؛ زیرا بخشی از نوسانات و تغییرات درآمدهای ریالی حاصل از صادرات نفت مربوط به نوسانات نرخ تبدیل ارز دولتی بوده است. با توجه به نکته فوق، درآمد ارزی حاصل از صادرات نفت در حساب موازنه بانکی ملاک عمل قرار گرفت.

تحلیل اثرات شوک‌های نفتی بر اساس یک الگوی پویا

برای آزمون آماری از یک الگوی خودبرگشتی غیرمقید<sup>۱</sup> استفاده می‌شود تا اثرات شوک‌های نفتی بر تولید ناخالص ملی و نرخ تورم در بلندمدت و کوتاه مدت آزمون گردد. مراحل مختلف و آزمون‌هایی که مورد استفاده قرار گرفته است به ترتیب معرفی می‌شود.

1. Unrestricted Vector Auto regression

## فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

پیش از همه می‌باید به این سوال پاسخ داد که آیا در مدل نیازی به وجود عرض از مبدا<sup>۱</sup> و همچنین روند زمانی<sup>۲</sup> هست؟ پاسخ به این سوال مثبت است زیرا عموم داده‌ها در یک دوره زمانی نسبتاً طولانی مورد استفاده قرار گرفته‌اند و مقدار هر متغیر تا اندازه‌زیادی مرتبط با مقدار قبلی آن می‌باشد. همچنین از عرض از مبدا در اغلب الگوها استفاده می‌شود خصوصاً زمانی که الگوها دارای متغیرهایی نظیر سرمایه‌گذاری و مصرف هستند.

سپس نوبت به تعیین مرتبه الگو می‌رسد. تعیین وقفه‌های مورد نظر از اهمیت بسزایی در تخمین الگو برخوردار است. به این منظور نخست یک مرتبه بالا به مدل نسبت داده می‌شود (بعنوان مثال ۱۵) آنگاه از تست‌های مربوط به آزمون مرتبه الگو استفاده می‌شود تا صحت مرتبه مذکور سنجیده شود. همانطور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌گردد سه معیار برای ارزیابی مرتبه الگوهای خودبرگشت برداری وجود دارد: معیار آکائیک، معیار شوارتز و معیار لاگرانژ. هرچه عدد بزرگتری در ستون مزبور بوجود آید عدد مقابل آن، مرتبه پیشنهادی آن معیار را بدست می‌دهد. در جدول شماره ۱ مرتبه ۲ پیشنهاد شده است. ذکر این نکته خالی از فایده نیست که بسیاری از متخصصین آماری معیار شوارتز را بیش از معیارهای دیگر در تخمین الگوهای مورد استفاده در مورد ایران پیشنهاد می‌کنند. البته معمولاً طبق معیار شوارتز مرتبه پایین‌تری برای مدل پیشنهاد می‌شود.

سپس نوبت به تست برونزایی<sup>۳</sup> و حذف متغیرهای معین<sup>۴</sup> الگو می‌رسد. در این آزمون تستی در رابطه با حذف متغیرهای مورد نظر انجام می‌گیرد و مقدار آماره نسبت درستنمایی در دو حالت وجود و عدم وجود آن متغیر مقایسه می‌گردد. در مدل ایجاد شده نسبت درستنمایی با وجود هر دو متغیر عرض از مبدا و متغیر روند معادل ۱۶۹۹/۳ است اما وقتی متغیر عرض از مبدا حذف می‌شود این آماره به مقدار ۱۶۱۴/۴ کاهش می‌یابد که حکایت از لزوم وجود عرض از مبدا دارد. همچنین وقتی که متغیر روند از مدل حذف می‌شود نسبت درستنمایی به مقدار ۱۵۹۴/۷ فرو می‌کاهد که دلالت بر لزوم حضور متغیر روند در مدل دارد.

اینک می‌توان معادله رگرسیون خودبرگشتی غیرمقید را تخمین زد. باید بخاطر داشت که نتایج حاصل از این تخمین تنها در کوتاه مدت معتبر است. جدول ۲ نتایج حاصل از این رگرسیون را در مورد تک‌تک داده‌ها به نمایش می‌گذارد. در جدول ۲

1. Intercept
2. Time Trend
3. Exogeneity Test
4. deterministic



## فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

مشاهده می‌شود که کلیه پارامترها همراه با یک وقفه به جز متغیر روند زمانی در تخمین نرخ ارز معنادار هستند. همچنین مشاهده می‌شود علامت پارامترهای مذکور با تئوری و تجربه سازگار است بدین معنا که مشاهده می‌شود روند نرخ ارز با درآمدهای نفتی رابطه‌ای منفی دارد یعنی هرگاه که درآمدهای نفتی افزایش می‌یابد نرخ ارز کاهش یافته و هرگاه درآمدهای نفتی کاهش می‌یابد نرخ ارز افزایش می‌یابد.

نتایج بدست آمده از تخمین شاخص قیمت مصرف کننده نیز حکایت از معنادار بودن کلیه پارامترهای الگو همراه با یک وقفه دارد. در میان این پارامترها تنها متغیر حجم پول از معناداری کمتری برخوردار است که چندان با تئوری سازگار نیست زیرا بنا به تحقیقات صورت گرفته مهمترین عامل تورم در ایران افزایش حجم پول است. همانطور که انتظار می‌رفت روند شاخص قیمت مصرف کننده با متغیر درآمدهای نفتی رابطه‌ای منفی دارد. این نتیجه نیز با تئوری سازگار است چرا که در بخش نخست نشان داده شد که شوک‌های نفتی می‌تواند تا اندازه‌ای تورم‌زا باشد.

نتایج حاصل از تخمین تولید ناخالص داخلی حکایت از آن دارد که نرخ ارز، حجم پول و شاخص قیمت مصرف کننده معناداری کمی در تبیین رفتار تولید ناخالص داخلی دارند و مخارج دولت و درآمدهای نفتی سهم بسزایی در آن ایفا می‌کنند که این امر با تئوری منطبق بوده و مورد انتظار می‌باشد. عموماً مشاهده شده است که در ایران همزمان با افزایش درآمدهای نفتی دوران رونق اقتصادی آغاز می‌شود و با کاهش درآمدهای نفتی این دوران افول می‌کند.

نتایج حاصل از تخمین هزینه‌های دولت نیز بدرستی نقش درآمدهای نفتی را در نوسانات هزینه‌های دولت نشان می‌دهد. همانطور که دیده می‌شود نقش عوامل دیگر در این پارامتر اندک و ناچیز است.

در مورد نتایج حاصل از تخمین حجم پول نمی‌توان بسادگی قضاوت نمود. از سویی مشاهده می‌شود که تعداد پارامترهای فاقد معنا افزایش یافته است. از سوی دیگر مشاهده می‌شود که رابطه مثبتی میان درآمد نفتی و حجم پول نشان داده شده است که این با توجه به سیاست‌های مالی دولت و وابستگی سیاست‌های پولی بانک مرکزی به سیاست‌های مالی دولت تا اندازه‌ای قابل توجیه است.

اینک نوبت به آن می‌رسد تا روابط میان متغیرهای مذکور را در بلند مدت بررسی کرد. از آنجا که در میان کلیه متغیرهای الگو یک رابطه مثبت با زمان مشاهده می‌شود،

## فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

لازم است تا پایایی یا به عبارت بهتر وجود ریشه واحد را مورد آزمون قرار داد. نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد در مورد کلیه متغیرهای مذکور در جداول ۳ آمده است. کلیه آزمونهای فوق نشان می‌دهد که متغیرهای مورد استفاده در الگو با یکبار دیفرانسیل گرفتن بصورت پایا در می‌آیند. در این آزمون یکبار با فرض وجود عرض از مبدا و عدم وجود روند زمانی و دیگر بار با فرض عدم وجود عرض از مبدا و وجود روند زمانی آماره‌های  $t$  محاسبه می‌شود. از آنجا که هیچکدام از آماره‌های مذکور بیشتر از آماره دیکی فولر محاسبه شده توسط نرم‌افزار نبوده‌اند می‌توان قضاوت نمود که همه آنها دارای ریشه واحد هستند زیرا فرضیه صفر که مبنی بر وجود ریشه واحد رد نشده است.

بمنظور دست‌یابی به روابط بلندمدت از رگرسیون خود برگشتی هم‌تجمعی استفاده می‌شود. در میان گزینه‌های موجود، گزینه وجود روند زمانی و عدم وجود عرض از مبدا برگزیده می‌شود. برای بدست آوردن بردارهای هم‌تجمعی نخست باید تعداد این بردارها را پیدا نمود. جدول ۴ نتایج آزمون مربوطه را نشان داده است. این جدول شامل سه بخش است. در قسمت اول، تعداد بردارهای هم‌تجمعی براساس مقادیر ویژه حداکثری<sup>۱</sup> پیدا می‌شود. در این آزمون در چند مرحله فرضیه صفر  $r < r_0$  در مقابل فرضیه  $r = r_0 + 1$  آزمون می‌شود و در مرحله‌ای که مقدار آماره آن کمتر از مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪ باشد،  $r_0$  مربوط به آن فرضیه انتخاب می‌شود. همانطور که دیده می‌شود براساس این تست به تعداد ۲ بردار هم‌تجمعی می‌رسیم. در قسمت دوم، تعداد بردارهای هم‌تجمعی براساس آزمون تریس<sup>۲</sup> معلوم می‌گردد. در این مرحله فرضیه  $r < r_0$  در مقابل فرضیه  $r > r_0 + 1$  آزمون می‌شود و هر مرحله که مقدار آماره آن کمتر از مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪ باشد،  $r_0$  مربوط به آن انتخاب می‌شود. این تست نیز ۲ بردار هم‌تجمعی را نشان می‌دهد. در قسمت سوم تعداد بردارهای هم‌تجمعی براساس معیار شوارتز و آکائیک تعیین می‌شود. هر کدام که مقدار بزرگتری داشته باشند تعداد بردارهای هم‌تجمعی را نشان می‌دهند.

با معلوم شدن تعداد بردارهای هم‌تجمعی نوبت به پیدا کردن مولفه‌های آن بردارها می‌رسد که در جدول ۵ نشان داده شده است. این بردارها دو معادله میان پارامترهای الگو را در اختیار می‌گذارند که عبارتند از:

$$-.042050 * LBLACKEXCHANGERATE + .070636 * LM2 - .42979 * LREALGOVERNMENTEXPENDITURE + .39698 * LCPI + 1.0647 * LGDP + -.0039047 * LOILEXPORT - .029335 * Trend = 0$$

1. Maximal Eigen Value  
2. trace

فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

-.10721\* LBLACKEXCHANGERATE+.26457\* LM2+.17604\*  
LREALGOVERNMENTEXPENDITURE-.28532\* LCPI-.14344\* LGDP-  
.19199\* LOILEXPORT+.0033840\* Trend=0

اینک می‌توان به سیستم معادلات بدست آمده یک شوک وارد کرد تا واکنش نظام اقتصادی ساخته شده را ملاحظه نمود. اساساً یکی از کاربردهای مهم الگوهای رگرسیون برداری خودبرگشتی که بوسیله سیمز<sup>۱</sup> عمومیت پیدا کرد ترسیم عکس‌العمل سیستم در مقابل وارد کردن یک شوک و ضربه ناگهانی به یکی از متغیرهای سیستم است که اصطلاحاً به تکنیک ضربه-پاسخ<sup>۲</sup> مشهور است. میرایی یا ماندگاری اثرات شوکهای نفتی، سرعت میرایی و تفاوت واکنش متغیرهای مختلف از این حیث از اهمیت بسزایی برخوردار است.

بمنظور ترسیم نحوه حرکت زمانی سیستم پس از وارد کردن شوک و تفکیک رفتار هر یک از متغیرهای الگو پس از شوک، دو روش وجود دارد. در روش اول که توسط سیمز معرفی شده است از متعامد کردن<sup>۳</sup> الگو و بررسی توابع عکس‌العمل ضربانی شده استفاده از تفکیک کولسکی<sup>۴</sup> ماتریس واریانس کواریانس جملات خطای الگو را پیشنهاد می‌کند. روش دیگر توسط کوپ، پسران و پوتر<sup>۵</sup> تحت عنوان توابع تعمیم یافته پاسخ سیستم به ضربه واحد<sup>۶</sup> ابداع شده است. مزیت این روش نسبت به روش قبل آنست که همبستگی میان شوکها که بطور تاریخی مشاهده می‌شود را در نظر می‌گیرد و با تغییر رتبه‌بندی متغیرها و الگو نتایج آنها تغییر نمی‌کند. از اینرو در این مقاله از این روش استفاده شده است.

در ابتدا اثرات یک شوک مثبت نفتی بر کل مدل مورد بررسی قرار می‌گیرد. نمودار ۱ تا ۳ نحوه واکنش متغیرهای مختلف را به شوک اعمال شده نشان می‌دهد. نتایج بدست آمده تا اندازه زیادی با انتظارات تطبیق می‌کند چرا که حجم پول و مخارج دولت افزایش یافته و نرخ ارز کاهش می‌یابد. شاخص قیمت مصرف کننده در ابتدا کاهش اندکی می‌یابد اما سپس افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند. این وضعیت با توجه به سیاست‌های پولی دولت مبنی بر وارد کردن درآمدهای نفتی در حساب ذخایر خارجی بانک مرکزی و افزایش پایه پولی و نقدینگی قابل توجه است. تولید ناخالص داخلی در واکنش به شوک مزبور یک دوران رونق ۵ فصلی را تجربه می‌کند اما این رونق طی ۳۷

1. Sims
2. Impulse-Response Function
3. Orthogonal
4. choleski decomposition
5. Koop, Pesaran, Potter
6. generalized impulse response function

## فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

فصل کاملاً حذف می‌شود.

سپس اثرات یک شوک پولی در سیستم اقتصادی به تصویر کشیده شده است. این اثرات در نمودارهای ۴ تا ۶ نیز منعکس است. همانطور که دیده می‌شود یک شوک پولی تأثیر مستقیمی در افزایش نرخ ارز دارد که تأیید کننده علیت نوسانات نرخ ارز از سوی تورم است اما در مخارج دولت یک افزایش زودگذر را ایجاد می‌کند. این نیز با تئوریهای مربوط به مالیات تورمی تطابق دارد. همانطور که انتظار می‌رود واکنش تورمی این سیاست مثبت است و نظام اقتصادی بصورت تورم به آن پاسخ می‌دهد. تولید ناخالص داخلی نیز یک رونق بسیار زودگذر را تجربه می‌کند و مجدداً به دوران رکود اقتصادی فرو می‌گلتد. این امر را می‌توان با این تئوری منطبق دانست که سیاست‌های پولی در ایجاد رونق اقتصادی ناکارا هستند و صرفاً بی‌ثباتی را دامن می‌زنند.

پس از آن اثرات یک شوک در مخارج دولت ترسیم گردیده است. (نمودارهای ۷ تا ۹) تأثیر این شوک بر نرخ ارز مثبت است اما بمرور زمان اثرات آن از بین می‌رود. افزایش مخارج دولت در کوتاه مدت می‌تواند به تورم دامن زند اما در بلندمدت اثرات آن از بین می‌رود. واکنش تولید ناخالص داخلی نیز مانند نرخ ارز مثبت است اما از اثرات آن در بلندمدت کاسته می‌شود.

ذکر این نکته ضروری است که شوکهای مورد نظر بدلیل ماهیت گذرای خود در رگرسیون خودبرگشتی هم‌تجمعی<sup>۱</sup> اعمال نمی‌شوند بلکه در مدل رگرسیون برداری ساده<sup>۲</sup> اعمال می‌شوند.

یکی دیگر از کاربردهای مدل‌های رگرسیون خودبرگشتی برداری (VAR)، استفاده از تکنیک تفکیک واریانس<sup>۳</sup> است. در این روش سهم درصدی هر متغیر از کل واریانس مشخص می‌گردد. تکنیک فوق در مورد تولید ناخالص داخلی و تورم اعمال شده که نتایج آن در نمودارهای ۱۰ و ۱۱ منعکس است. همانطور که در نمودارهای فوق دیده می‌شود شوکهای پولی و ارزی بیشترین سهم را در خطای پیش‌بینی تورم و تولید ناخالص داخلی به خود اختصاص داده‌اند.

### نتیجه‌گیری

در این مقاله رابطه میان تکانه‌های نفتی و رفتار متغیرهای کلان اقتصادی در یک مدل

1. Cointegrating Vector Autoregression  
2. Unrestricted Vector Autoregression  
3. Variance Decomposition

## فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

VAR مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان‌دهنده آنست که تکانه‌های نفتی فی نفسه عامل تعیین کننده رفتار متغیرهای مختلف اقتصادی نیست بلکه سیاستگذاری‌های اقتصادی که در واکنش به تکانه‌های مثبت و منفی نفت اتخاذ می شود تغییراتی را در متغیرهای کلان اقتصادی موجب می‌شود. در ساختار اقتصادی موجود در پی افزایش درآمد نفت، به دلیل افزایش مخارج دولت حجم پول افزایش یافته که این امر خود تورم زایی تکانه های مثبت قیمت نفت را موجب می شود. علاوه بر آن تولید ناخالص ملی نیز با توجه به افزایش بودجه دولت موقتا افزایش می یابد اما این افزایش مستمر و پایدار نیست. تفکیک سیاست‌های مالی از سیاست های پولی از جمله مهمترین شیوه‌هایی است که می تواند مکانیزم انتقال تکانه های پولی به بخش پولی و ارزی را مختل کرده و از اثرات مخرب تکانه‌های قیمت نفت بر متغیرهای تورم، حجم پول و نرخ ارز جلوگیری کند. راه حل‌هایی چون حساب ذخیره ارزی در صورتی که بتواند به صورتی موفق مانع ورود تکانه‌های نفتی به عرصه اقتصاد کلان کشور شود، می‌تواند در جهت تحقق این هدف ایفای نقش نماید.

### منابع و مأخذ

1. Al-Mutawa, Ahmed and John Cuddington. (1992) "The Welfare Effects of Oil Booms in a Prototypical Small Gulf State," OPEC Review XVIII, 3: 245-263.
2. Ayadi, Felix and Joseph L. Boyd. (2006), "Political Economy of Petrodollars in a Mono Product Economy", International Energy Journal, Vol. 7, No. 3,
3. Bohi, D. R. (1991) "On the Macroeconomic Effects of Energy Price Shocks," Resources and Energy 13: 145-162.
4. Bruno, M., and J. Sachs. (1982) "Input Price Shocks and the Slowdown in Economic Growth: The Case of U.K. Manufacturing," Review of Economic Studies 49: 679-705.
5. Burbidge, J., and A. Harrison (1984) "Testing for the Effect of Oil-Price Rises Using Vector Autoregressions," International Economic Review 25(2): 459-484.
6. Darby, M. R. (1982) "The Price of Oil and World Inflation and Recession," The American Economic Review 72(4): 738-751.
7. Eltony, M. Nagy and Mohammad Al-Awadi, (2001) Oil price fluctuations and their impact on the macroeconomic variables of Kuwait: a case study using a VAR model, International Energy Journal, Vol. 25, No. 11: 939-959
8. Federer, J. P. (1996) "Oil Price Volatility and the Macroeconomy,"

Journal of Macroeconomics 18: 1-26.

9. Gelb, Alan and associate, 1988, "Oil Windfalls : Blessing or Curse?", London: Oxford University Press

10. Hamilton, J. D. (1983), "Oil and Macroeconomy Since World WarII," Journal of Political Economy, 91(4): pp. 228-248.

11. Hamilton, J. D. (1988), "Are the Macroeconomic Effect of Oil-Price Changes Symmetric? A Comment," Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy, 28: 369-378

12. Hamilton, J. D. (1996) "This is What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship," Journal of Monetary Economics, 38: 215-220.

13. Hamilton, J. D. (2000) "What is an Oil Shock?," NBER Working Paper

14. Hoque, Asraul and Naief Al-Mutairi, (1996) "An Econometric Model of Kuwait's Non-oil GDP", Applied Economics, Vol. 28, No. 7: 783-790

15. Hooker, M.A. (1996a) "What Happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship?," Journal of Monetary Economics, 38: 195-213.

16. Hooker, M.A. (1996b) "Exploring the Robustness of the Oil Price-Macroeconomy Relationship: Empirical Specifications and the Role of Monetary Policy". Paper presented at the DOE Conference, "International Energy Security: Economic Vulnerability to Oil Price Shocks, Washington, D.C., October 1996.

17. Hunt, B. Isard. P. and D.Laxton. (2001) "The Macroeconomic Effect of Higher Oil Prices," IMF working Paper

18. Jones, D.W. , D. J. Bjornstad and P. N. Leiby. (1997) "The Finding of the DOE Workshop on Economic Vulnerability to Oil Price Shocks: Summary and Integration with Previous Knowledge,". Oak Ridge National Laboratory, September.

19. Kim, I. M. and P. Loungani, (1992) "The Role of Energy in Real Business Cycle Models," Journal of Monetary Economics 29: 173-189.

20. Lee, K. and S. Ni, and R. A. Ratti, (1995) "Oil Shocks and the Macroeconomy: the Role of Price Variability," Energy Journal 16(4): 39-56.

21. Mork, K. A., O. Olsen and H. T. Mysen, (1994) "Macroeconomic Responses to Oil Price Increases and Decreases in Seven OECD Countries," The Energy Journal 15(4) : 19-35.

22. Mork, K. A. (1989) "Oil and Macroeconomy When Prices Go up and Down: An Extension of Hamiltons Results," Journal of Political Economy 97: 740-4.

23. Taher, A.A.H. , (1987) World oil price shocks and the Saudi Arabian economy: a macro econometric simulation, thesis (Ph. D.), Colorado Univ., Boulder (USA)

24. Tatom, J. A. (1993) "Are There Usefull Lessons from the 1990-91 Oil

فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

Price Shock?" Energy Journal 14(4) : 129-150.

۲۵. فیاض بخش، فرید، بررسی بیماری هلندی در ایران، تز کارشناسی ارشد به راهنمایی دکتر مجاور حسینی، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، ۱۳۷۴
۲۶. طیبیان، محمد، و سوری، داوود. بررسی تاثیر تکانه‌های درآمد نفت، حجم پول و مخارج دولت بر متغیرهای اقتصادی، گزارش تحقیقی، موسسه عالی پژوهش در توسعه و برنامه‌ریزی، ۱۳۷۴.

جدول ۱. تعیین مرتبه الگو (uvar)

Test Statistics and Choice Criteria for Selecting the Order of the VAR Model

\*\*\*\*\*

Based on 105 observations from 1353Q4 to 1379Q4. Order of VAR = 15

List of variables included in the unrestricted VAR:

LBLACK LM2 LRGVEXP LCPIAT61 LGDP  
LOILEX

List of deterministic and/or exogenous variables:

INPT TRND

\*\*\*\*\*

Order	LL	AIC	SBC	LR test	Adjusted LR test
15	1699.3	1147.3	414.8483	-----	----- 14 1554.3 1038.3
353.6251	CHSQ(36)= 289.9891[.000] 35.9034[.473]				
13	1435.8	955.7735	318.8230	CHSQ(72)= 527.1357[.000]	65.2644[.700]
12	1316.6	872.5525	283.3733	CHSQ(108)= 765.5778[.000]	94.7858[.814]
11	1275.8	867.8468	326.4389	CHSQ(144)= 846.9892[.000]	104.8653[.994]
10	1191.9	819.9078	326.2712	CHSQ(180)= 1014.9[.000]	125.6502[1.00]
9	1150.1	814.1287	368.2634	CHSQ(216)= 1098.4[.000]	135.9955[1.00]
8	1099.9	799.9122	401.8182	CHSQ(252)= 1198.9[.000]	148.4301[1.00]
7	1058.9	794.8673	444.5445	CHSQ(288)= 1280.9[.000]	158.5936[1.00]
6	1025.1	797.1299	494.5784	CHSQ(324)= 1348.4[.000]	166.9476[.000]
5	997.1620	805.1620	550.3818	CHSQ(360)= 1404.4[.000]	173.8730[.000]
4	939.0619	783.0619	576.0530	CHSQ(396)= 1520.6[.000]	188.2597[.000]
3	892.5009	772.5009	613.2633	CHSQ(432)= 1613.7[.000]	199.7891[.000]
2	855.6734	771.6734	660.2071	CHSQ(468)= 1687.3[.000]	208.9083[.000]
1	788.4808	740.4808	676.7858	CHSQ(504)= 1821.7[.000]	225.5464[.000]
0	280.5152	268.5152	252.5914	CHSQ(540)= 2837.7[.000]	351.3284[.000]

\*\*\*\*\*

AIC=Akaike Information Criterion SBC=Schwarz Bayesian Criterion

جدول ۲. نتایج حاصل از تخمین لگاریتم متغیرهای موجود در مدل UVAR

.99938		.74949		.99692		.99956		.99744		R-Squared	
LM2	LRGOVEXP	LGDP	LCPIAT6I	LBLACK	Dependent Variable	LM2	LRGOVEXP(-1)	LGDP	LCPIAT6I	LBLACK	Dependent Variable
2.2146 [.029]	-4.2862 [.000]	-0.045193 (.010544)	2.0236 [.045]	.0020209 (.9987E-3)	.0063274 (.00063274)	2.2012 [.818]	-9892E-3 (.0042985)	TRND			
.12696 [.899]	-2.8272 [.006]	-5.4636 (.19325)	4.7815 [.000]	.87302 (.18258)	.71978 (.32243)	2.1884 [.031]	1.7197 (.78586)	INPT			
2.0408 [.044]	4.3704 [.000]	.20319 (.046492)	3.4519 [.001]	.016812 (.0048704)	-0.14645 (.008600)	-3.0548 [.003]	-0.64036 (.020963)	LOILEX(-1)			
.92543 [.357]	4.6391 [.000]	1.7869 (.38519)	23.1625 [.000]	.83626 (.036104)	-1.7672 (.063756)	-2.2591 [.026]	-.35106 (.15540)	LGDP(-1)			
.72385 [.471]	6.3916 [.000]	.94178 (.14735)	-4.6621 [.642]	-.0065038 (.013951)	.89364 (.024635)	-1.1819 [.240]	-.070969 (.060045)	LCPIAT6I(-1)			
.17845 [.859]	.80721 [.421]	.074880 (.092765)	3.2232 [.002]	.029253 (.0090757)	.069249 (.016027)	1.2821 [.202]	.050084 (.039063)	LRGOVEXP(-1)			
19.4244 [.000]	-.89596 [.372]	-.16578 (.18503)	-.31440 [.754]	-.0054841 (.017443)	.017984 (.030803)	3.4610 [.001]	.25984 (.075078)	LM2(-1)			
.15529 [.877]	-.53848 [.591]	-.054661 (.10151)	2.2831 [.820]	.0022153 (.0097033)	-0.18598 (.017135)	2.00745 [.000]	.83840 <sup>1</sup> (.041764)	LBLACK(-1)			

1. Coefficient
2. Standard Error
3. T-ratio
4. Probability



فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

جدول ۳. نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد در سری زمانی متغیرهای مدل<sup>۱</sup>

Variable		Test Statistic	LL	AIC	SBC	HQC
LBLACK	DF	-2.6287	114.1651	111.1651	107.0608	109.4994
	ADF(1)	-2.7299	114.6462	110.6462	105.1738	108.4252
	ADF(2)	-2.7034	114.6492	109.6492	102.8087	106.8731
	ADF(3)	-2.7133	114.7092	108.7092	100.5006	105.3778
	ADF(4)	-2.9271	116.4358	109.4358	99.8591	105.5491
	ADF(5)	-3.0785	117.2398	109.2398	98.2950	104.7979
LCPIAT61	DF	-1.7169	219.1350	216.1350	212.0308	214.4693
	ADF(1)	-1.8076	221.2900	217.2900	211.8176	215.0691
	ADF(2)	-1.6266	227.7110	222.7110	215.8705	219.9348
	ADF(3)	-1.7761	232.8026	226.8026	218.5940	223.4711
	ADF(4)	-2.4646	247.7721	240.7721	231.1954	236.8854
	ADF(5)	-1.9920	253.1416	245.1416	234.1968	240.6997
LGDP	DF	-2.6208	278.5622	275.5622	271.4579	273.8965
	ADF(1)	-2.6395	291.6418	287.6418	282.1694	285.4209
	ADF(2)	-2.6492	291.8238	286.8238	279.9833	284.0476
	ADF(3)	-2.6599	294.0868	288.0868	279.8782	284.7554
	ADF(4)	-3.1438	307.2404	300.2404	290.6637	296.3537
	ADF(5)	-2.7116	312.0032	304.0032	293.0584	299.5613
LOILEX	DF	-4.3172	-34.9558	-37.9558	-42.0601	-39.6215
	ADF(1)	-3.3669	-31.3866	-35.3866	-40.8590	-37.6076
	ADF(2)	-3.7900	-29.0924	-34.0924	-40.9329	-36.8686
	ADF(3)	-3.2943	-27.6001	-33.6001	-41.8087	-36.9315
	ADF(4)	-3.5003	-26.5566	-33.5566	-43.1333	-37.4433
	ADF(5)	-3.2223	-25.8367	-33.8367	-44.7815	-38.2786
LRGOVEXP	DF	-4.1324	-5.9378	-8.9378	-13.0421	-10.6035
	ADF(1)	-1.8966	29.4287	25.4287	19.9563	23.2078
	ADF(2)	-1.9783	29.7361	24.7361	17.8956	21.9599
	ADF(3)	-1.6284	36.7073	30.7073	22.4987	27.3759
	ADF(4)	-1.9632	44.9763	37.9763	28.3996	34.0896
	ADF(5)	-2.1133	45.8401	37.8401	26.8953	33.3982
LM2	DF	-2.5744	178.9932	175.9932	171.8889	174.3275
	ADF(1)	-2.5085	181.2889	177.2889	171.8165	175.0680
	ADF(2)	-2.4955	181.5238	176.5238	169.6833	173.7477
	ADF(3)	-2.5250	182.3911	176.3911	168.1825	173.0597
	ADF(4)	-2.5080	187.9329	180.9329	171.3562	177.0462
	ADF(5)	-2.5946	189.3534	181.3534	170.4086	176.9115

۱. آماره دیکی فولر در سطح ۹۵٪ با فرض وجود عرض از مبدا مساوی ۲/۸۸۶۸- و با فرض وجود متغیر روند مساوی ۳/۴۴۹۴- است.

جدول ۴. نتایج حاصل از آزمون تعداد بردارهای هم تجمعی cointegration vector

Cointegration with unrestricted intercepts and restricted trends in the VAR  
Cointegration LR Test Based on Maximal Eigenvalue of the Stochastic Matrix

\*\*\*\*\*

119 observations from 1350Q2 to 1379Q4. Order of VAR = 1.

List of variables included in the cointegrating vector:

LBLACK LM2 LRGOVEXP LCPIAT61 LGDP

LOILEX Trend

List of eigenvalues in descending order:

.60550 .51908 .15260 .12419 .065140 .047805 .0000

\*\*\*\*\*

Null	Alternative	Statistic	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r = 1	110.6854	43.6100	40.7600
r <= 1	r = 2	87.1152	37.8600	35.0400
r <= 2	r = 3	19.7049	31.7900	29.1300
r <= 3	r = 4	15.7795	25.4200	23.1000
r <= 4	r = 5	8.0156	19.2200	17.1800
r <= 5	r = 6	5.8293	12.3900	10.5500

\*\*\*\*\*

Use the above table to determine r (the number of cointegrating vectors).

Cointegration with unrestricted intercepts and restricted trends in the VAR  
Cointegration LR Test Based on Trace of the Stochastic Matrix

\*\*\*\*\*

119 observations from 1350Q2 to 1379Q4. Order of VAR = 1.

List of variables included in the cointegrating vector:

LBLACK LM2 LRGOVEXP LCPIAT61 LGDP

LOILEX Trend

List of eigenvalues in descending order:

.60550 .51908 .15260 .12419 .065140 .047805 .0000

\*\*\*\*\*

Null	Alternative	Statistic	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r >= 1	247.1299	115.8500	110.6000
r <= 1	r >= 2	136.4445	87.1700	82.8800
r <= 2	r >= 3	49.3293	63.0000	59.1600
r <= 3	r >= 4	29.6244	42.3400	39.3400
r <= 4	r >= 5	13.8449	25.7700	23.0800
r <= 5	r = 6	5.8293	12.3900	10.5500

\*\*\*\*\*

Use the above table to determine r (the number of cointegrating vectors).

فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

Cointegration with unrestricted intercepts and restricted trends in the VAR  
Choice of the Number of Cointegrating Relations Using Model Selection Criteria

\*\*\*\*\*

119 observations from 1350Q2 to 1379Q4. Order of VAR = 1.

List of variables included in the cointegrating vector:

LBLACK LM2 LRGOVEXP LCPIAT61 LGDP  
LOILEX Trend

List of eigenvalues in descending order:

.60550 .51908 .15260 .12419 .065140 .047805 .0000

\*\*\*\*\*

Rank	Maximized LL	AIC	SBC	HQC
r = 0	769.3964	763.3964	755.0591	760.0109
r = 1	824.7391	806.7391	781.7270	796.5825
r = 2	868.2967	840.2967	801.3890	824.4975
r = 3	878.1492	842.1492	792.1250	821.8359
r = 4	886.0389	844.0389	785.6773	820.3401
r = 5	890.0467	844.0467	780.1269	818.0909
r = 6	892.9614	844.9614	778.2624	817.8770

\*\*\*\*\*

AIC = Akaike Information Criterion SBC = Schwarz Bayesian Criterion

HQC = Hannan-Quinn Criterion

جدول ۵. بردارهای هم تجمعی Cointegration vector

Estimated Cointegrated Vectors in Johansen Estimation (Normalized in Brackets)

Cointegration with unrestricted intercepts and restricted trends in the VAR

\*\*\*\*\*

119 observations from 1350Q2 to 1379Q4. Order of VAR = 1, chosen r = 2.

List of variables included in the cointegrating vector:

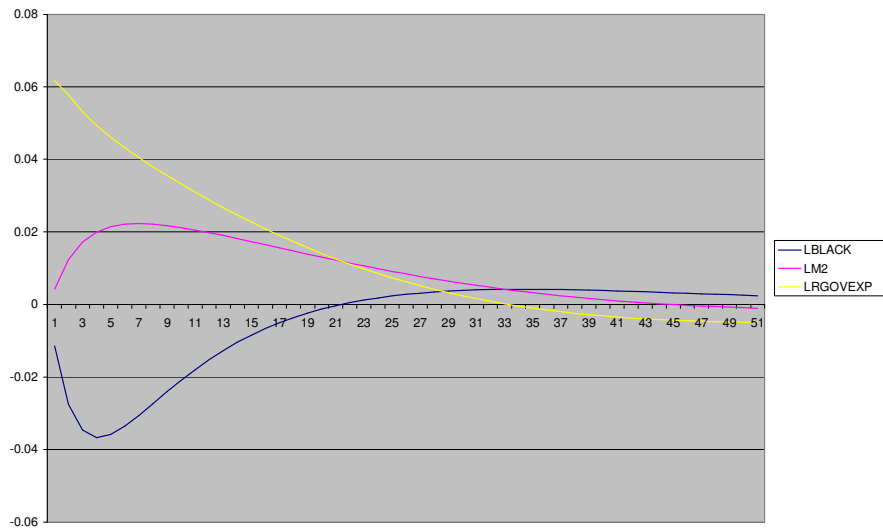
LBLACK LM2 LRGOVEXP LCPIAT61 LGDP  
LOILEX Trend

\*\*\*\*\*

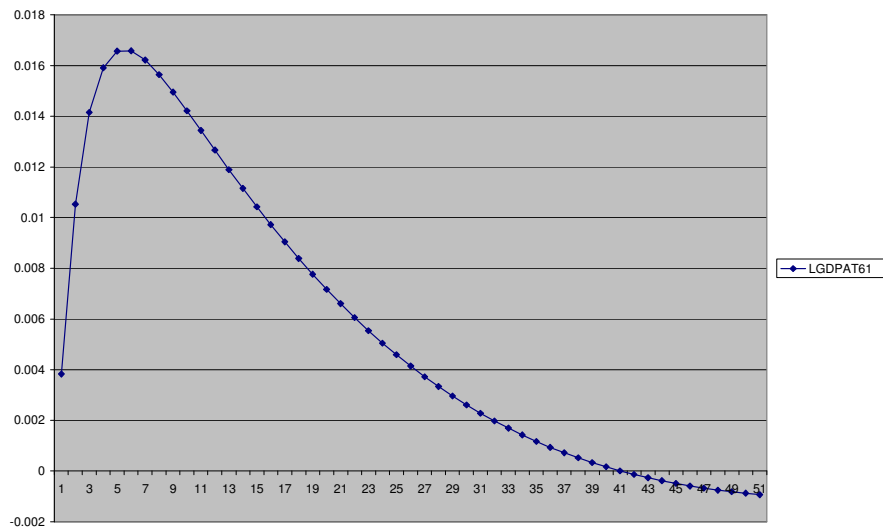
	Vector 1	Vector 2
LBLACK	-.042050 (-1.0000)	-.10721 (-1.0000)
LM2	.070636 (1.6798)	.26457 (2.4677)
LRGOVEXP	-.42979 (-10.2209)	.17604 ( 1.6420)
LCPIAT61	.39698 (9.4406)	-.28532 (-2.6612)
LGDP	1.0647 (25.3188)	-.14344 (-1.3379)
LOILEX	-.0039047 (-.092858)	-.19199 ( -1.7907)
Trend	-.029335 ( -.69762)	.0033840 ( .031563)

\*\*\*\*\*

نمودار ۱. واکنش متغیرهای مختلف به یک شوک نفتی

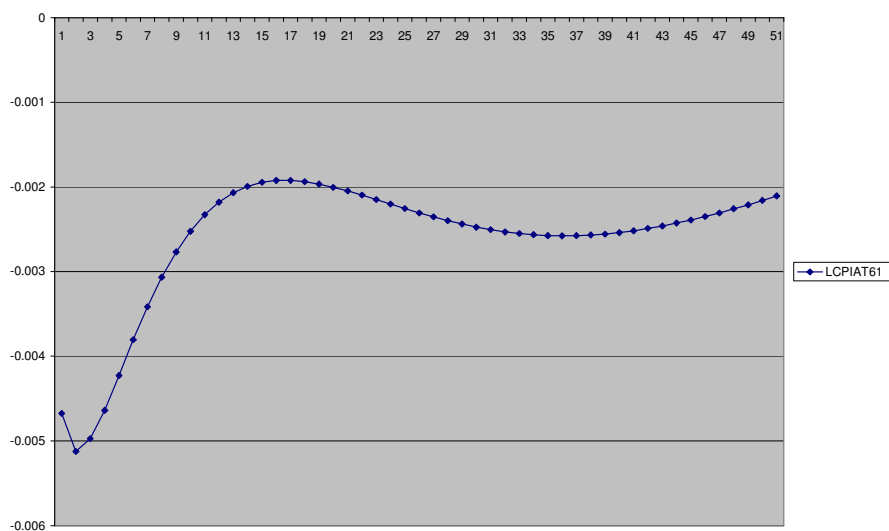


نمودار ۲. واکنش تولید ناخالص داخلی به یک شوک نفتی

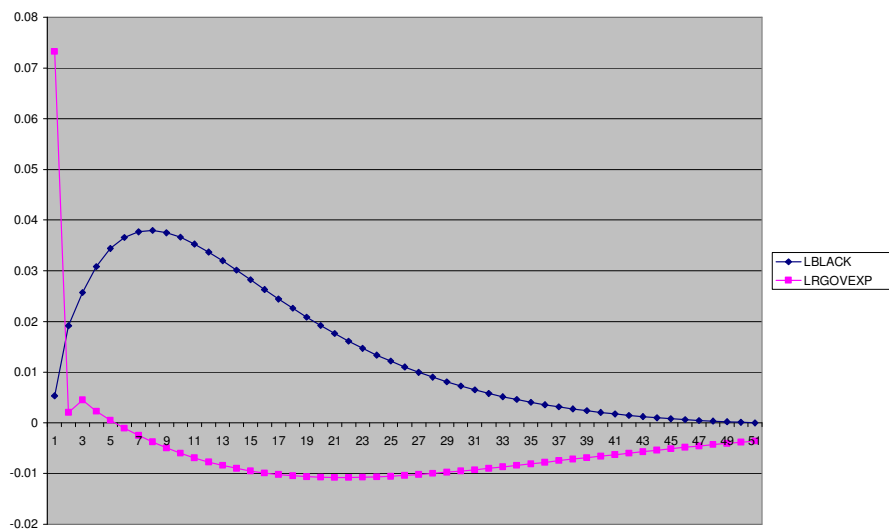


فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

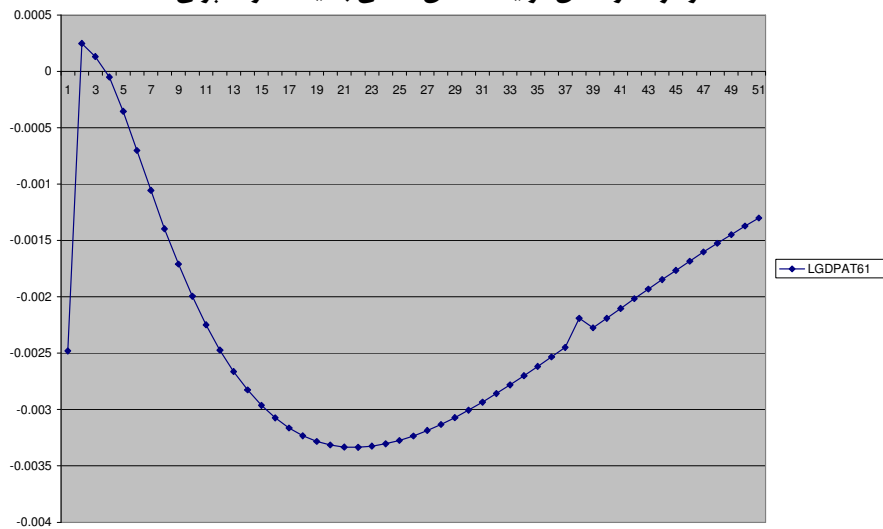
نمودار ۳. واکنش شاخص قیمت مصرف کننده به یک شوک نفتی



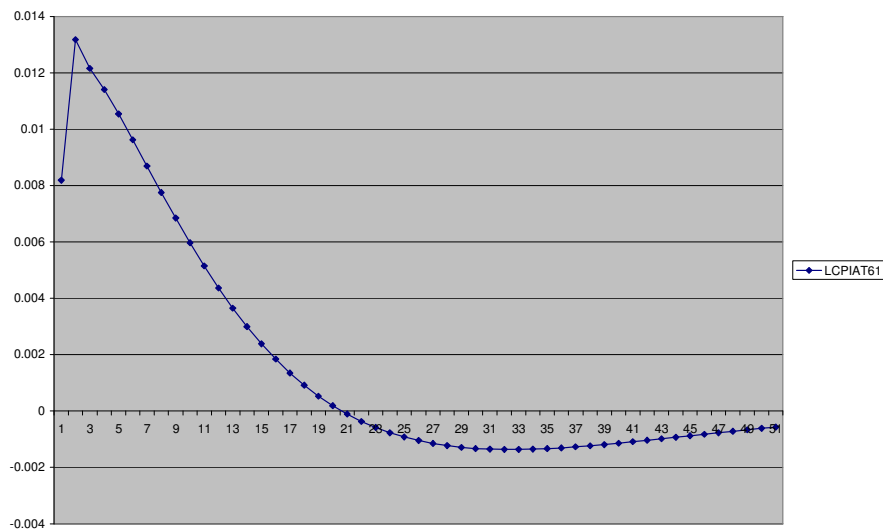
نمودار ۴. نمودار واکنش متغیرهای مختلف به یک شوک پولی



نمودار ۵. واکنش تولید ناخالص داخلی به یک شوک پولی

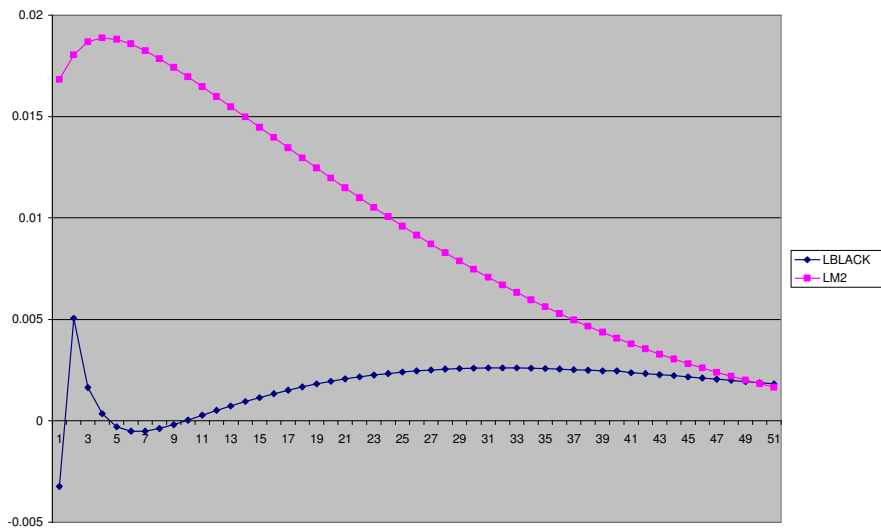


نمودار ۶. واکنش شاخص قیمت مصرف کننده به یک شوک پولی

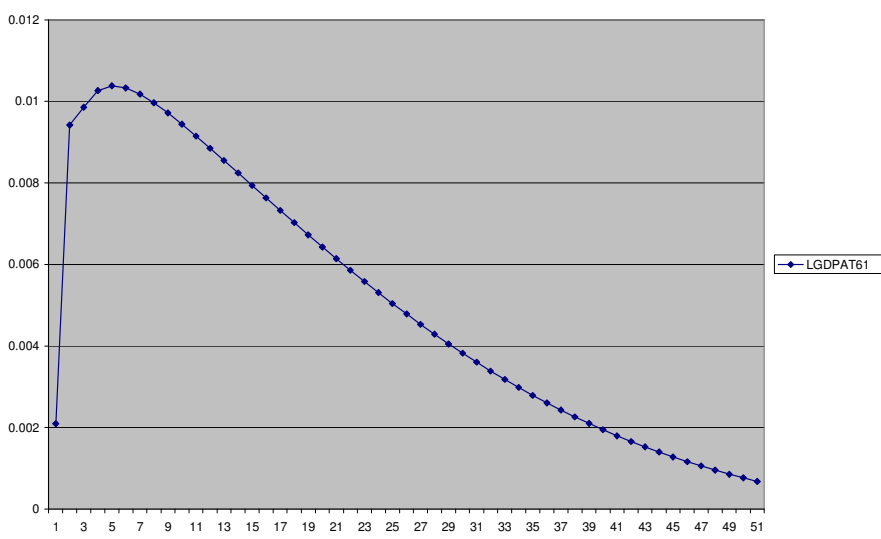


فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

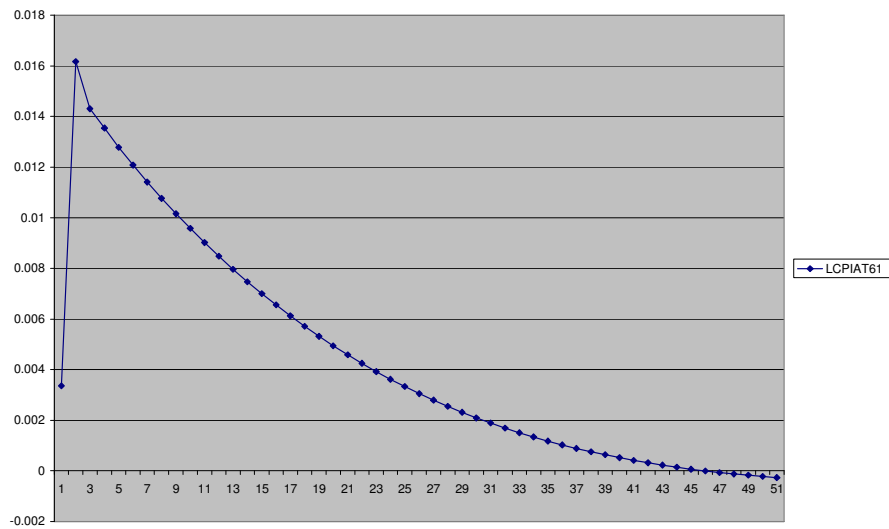
نمودار ۷. نمودار واکنش متغیرهای مختلف به یک شوک مالی



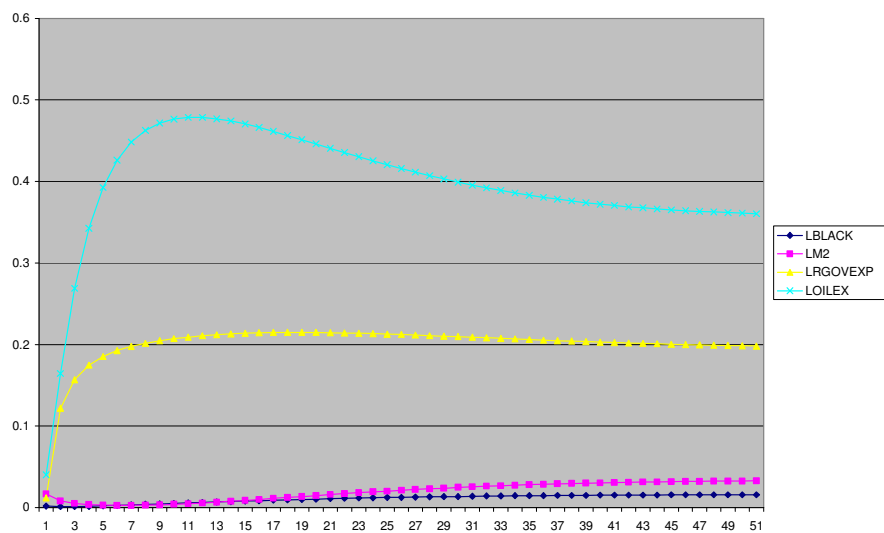
نمودار ۸. نمودار واکنش متغیرهای مختلف به یک شوک مالی



نمودار ۹. نمودار واکنش متغیرهای مختلف به یک شوک مالی



نمودار ۱۰. نمودار سهم متغیرهای مختلف از واریانس پیش‌بینی شاخص متغیر تولید ناخالص داخلی





فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

نمودار ۱۱. نمودار سهم متغیرهای مختلف از واریانس پیش بینی شاخص قیمت مصرف کننده

